Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Industrial
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Desarrollo de un sistema integrado de gestión para una empresa del rubro eléctrico acreditada en las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 como organismo de inspección y NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial

AUTOR

Dayanna Karen SANCHEZ CALZADA

ASESOR

Mg. Willy Hugo CALSINA MIRAMIRA

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Sanchez, D. (2023). *Desarrollo de un sistema integrado de gestión para una empresa del rubro eléctrico acreditada en las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 como organismo de inspección y NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Dayanna Karen Sanchez Calzada
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70339986
URL de ORCID	-
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Willy Hugo Calsina Miramira
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09512630
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6203-8344
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Daniel Humberto Mavila Hinojoza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06016444
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Victor Genaro Rosales Urbano
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06206510
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Edgardo Aurelio Mendoza Altez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06605547
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.4.6 Gestión

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: INSPER SAC País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Los Olivos Avenida: Tomas Valle Urbanización: 5 de Agosto Manzana y lote: Mz. D Lt. 8) Latitud: -12.011228 Longitud: -77.072724
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2022 - noviembre 2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VICEDECANATO ACADÉMICO

ACTA DE SUSTENTACIÓN NO PRESENCIAL Nº016-VDAP-FII-2023

SUSTENTACIÓN DE TESIS NO PRESENCIAL (VIRTUAL) PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunidos de manera virtual a través de video conferencia, el día **sabado 10 de mayo de 2023,** a las 08:00 horas, se dará inicio a la sustentación de la tesis:

"DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTION PARA UNA EMPRESA DEL RUBRO ELECTRICO ACREDITADA EN LAS NORMAS NTP ISO/IEC 17020:2012 COMO ORGANISMO DE INSPECCION Y NTP ISO/IEC 17025:2017 COMO LABORATORIO DE CALIBRACION"

Que presenta la Bachiller:

DAYANNA KAREN SANCHEZ CALZADA

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición virtual, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 10:00 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido aprobada por unanimidad con la calificación promedio de catorce (14), lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 10 de junio del 2023

UNMSM Firmado digitalmente por MAVILA HINOJOZA Daniel Humberto FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 26.06.2023 21:45:51 -05:00

MG. DANIEL HUMBERTO MAVILA HINOJOZA
Presidente

UNMSM Firmado digitalmente por ROSALES URBANO Victor Genaro FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27.06.2023 00:12:55 -05:00

MG. VICTOR GENARO ROSALES URBANO
Miembro

UNMSM Firmado digitalmente por MENDOZA ALTEZ Edgardo Aurelio FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 27.06.2023 20:26:02 -05:00

ING. EDGARDO AURELIO MENDOZA ALTEZ
Miembro

MG. WILLY HUGO CALSINA MIRAMIRA
Asesor

UNMSM Firmado digitalmente por RAEZ GUEVARA Luis Rolando FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28.06.2023 14:18:31 -05:00

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Vicedecano Académico – FII

ANEXO 1

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. **Facultad:** Ingeniería Industrial.
2. **Área:** Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.
3. **Autoría académica que emite el informe de originalidad:**
   Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
4. **Apellidos y nombres de la autoridad académica:** Dr. Tinoco Gómez Oscar Rafael
5. **Operador del programa informático de similitudes:**
   Secretaria de la E.P. de Ingeniería Industrial
6. **Documento Evaluado:** Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Industrial "**DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTION PARA UNA EMPRESA DEL RUBRO ELECTRICO ACREDITADA EN LAS NORMAS NTP ISO/IEC 17020:2012 COMO ORGANISMO DE INSPECCION Y NTP ISO/IEC 17025:2017 COMO LABORATORIO DE CALIBRACION**"
7. **Autor del Documento: SANCHEZ CALZADA, DAYANNA KAREN.**
8. **Fecha de recepción del documento:** 10/03/2023
9. **Fecha de aplicación del programa de similitudes:** 14/03/2023
10. **Software Utilizado:** Turnitin.
11. **Configuración del programa detector de similitudes:**
    a. Excluye textos entrecomillados.
    b. Excluye Índice, caratula y bibliografía.
    c. Excluye cadenas menores a 40 palabras.
12. **Porcentaje de similitudes encontradas:** Siete por ciento (7%).
13. **Fuentes originales de las similitudes encontradas:** Ver Anexo 1-Informe de Evaluación de Originalidad.
14. **Observaciones:** No
15. **Calificación de originalidad:**
    a. Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones.
16. **Fecha de Informe:** 20 de marzo del 2023.

UNMSM
Firmado digitalmente por TINOCO GOMEZ Oscar Rafael FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28.03.2023 11:33:20 -05:00

Dr. TINOCO GÓMEZ OSCAR RAFAEL
Director EPII

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis es demostrar que es posible desarrollar e implementar un sistema de gestión que contemple las normas acreditables NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

Se utilizó la metodología no experimental, transversal y descriptiva; la que nos permite el estudio de los datos recolectados en base a las características que se identifican como necesarias en el estudio base y en el desarrollo del sistema de gestión; haciendo uso de técnicas estadísticas como pruebas de normalidad, test de probabilidad como el t-student y Wilcoxon se permite demostrar y defender las hipótesis planteadas para el sustento de la viabilidad de la presente tesis.

La población estudiada representa a las empresas acreditadas en el alcance de calibración de pinzas amperimétricas y/o que tengan alcances acreditados en ambas normas de estudio.

La tesis nos permite concluir que es importante contar con personal capacitado y con experiencia en el alcance de acreditación, además nos muestra que las normas acreditables NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017 tienen un alto grado de concordancia lo que permite la coexistencia de ambas normas en un sistema integrado de gestión.

PALABRAS CLAVE: NTP ISO/IEC 17020:2012, NTP ISO/IEC 17025:2017, normas, acreditación, INACAL, normalidad, valores atipicos, T-student, Wilcoxon.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to demonstrate that it is possible to develop and implement a management system that incorporates the accreditable standards NTP ISO/IEC 17020:2012 and NTP ISO/IEC 17025:2017.

A non-experimental, cross-sectional and descriptive methodology was used; which allows us to study the data collected according to the characteristics identified as necessary in the baseline study and in the development of the management system; By employing statistical techniques such as normality tests, probability tests like t-student and Wilcoxon test to demonstrate and defend the hypotheses formulated to support the applicability of this thesis.

The sample represents companies accredited in the scope of calibration of current clamp meters and/or have accredited scopes in both study standards.

The thesis allows us to conclude that having trained and experienced staff in the accreditation scope is important, it also shows us that the accreditable standards NTP ISO/IEC 17020:2012 and NTP ISO/IEC 17025:2017 exhibit a high degree of concordance, allowing for the coexistent of both standards in an integrated management system.

KEYWORDS: NTP ISO/IEC 17020:2012, NTP ISO/IEC 17025:2017, standards, accreditation, INACAL, Normal distribution, of outliers, T-student, Wilcoxon.

Dedicatoria

A Mariluz Calzada Aranda, mi mami, mi ejemplo, la más fuerte y hermosa que no ha dudado en acompañarme siempre en cada logro.

A Luis Sanchez Ordaya, mi pa, mi héroe, mi reto, por hacerme una persona valiente y esforzada.

A mis hermanos Pool, Katherine, Leslie, Luisito, por su compañía y por enseñarme a ser una mejor persona para poder estar con ellos en todos sus momentos.

A mi princesa Illariy Amira, que ha sido luz en todo momento desde que llegó a mi vida, eres mi mejor maestra.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por acompañarme siempre y por haberme guiado en la decisión de dedicarme a esta profesión tan hermosa.

A mis padres que han soportado cada uno de mis sueños y por darme una familia tan unida con su ejemplo siempre.

Mamita Amanda, Papito Pío, hermanitos, siempre han estado celebrando conmigo cada logro.

A cada una de las personas que me han ayudado en el proceso de ser una mejor persona y profesional.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....ii

ABSTRACT iii

ÍNDICE GENERAL vi

ÍNDICE DE TABLAS..... x

ÍNDICE DE FIGURAS xi

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN..... 1

1.1. Introducción 1

1.2. Planteamiento del problema 2

1.2.1. Determinación del problema 2

1.2.2. Formulación del problema..... 4

1.2.2.1. Problema general..... 4

1.2.2.2. Problemas específicos 4

1.3. Objetivos..... 4

1.3.1. Objetivo principal..... 4

1.3.2. Objetivos secundarios..... 5

1.4. Justificación de la investigación..... 5

1.4.1. Justificación teórica..... 5

1.4.2. Justificación práctica 5

1.4.3. Justificación metodológica 6

1.5. Importancia y alcance de la investigación 6

1.6. Delimitaciones de la investigación 6

1.6.1. Delimitación espacial 6

1.6.2. Delimitación temporal 7

1.6.3. Delimitación conceptual 7

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA 8

2.1. Marco teórico 8

2.2. Antecedentes del estudio 8

2.3. Bases teóricas 10

2.4. Definición de términos 26

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES 30

3.1. Hipótesis 30

3.1.1. Hipótesis principal 30

3.1.2. Hipótesis secundarias 30

3.2. Variables 30

3.3 Operacionalización de las variables 31

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS 32

4.1. Área de estudio 32

4.2. Tipo y diseño de investigación 32

4.3. Población y muestra 32

4.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos 33

4.4.1. Procedimiento 33

4.4.2. Técnicas:..... 33

4.4.3. Instrumentos 33

4.5. Análisis estadístico 34

CAPÍTULO V: RESULTADOS..... 36

5.1. Presentación de resultados 36

5.1.1. Estudio de empresas acreditadas y acreditación de INSPER SAC36

5.1.2. Presentación de la empresa 37

5.1.3. Estudio base del sistema de gestión 37

5.1.4. Acciones de desarrollo del sistema integrado de gestión 40

5.1.5. Acciones para el desarrollo del sistema integrado de gestión 43

5.1.6. Capacitación al personal en las actividades de verificación inicial 47

5.1.7. Establecimiento de los requisitos para evaluación de la experiencia del personal..... 48

5.2. Contrastación de hipótesis 50

5.2.1. Contraste de hipótesis principal..... 50

5.2.2. Contaste de hipótesis específica del grado de concordancia de las normas 56

5.2.3. Evaluación de conocimiento del personal de la empresa 59

5.2.4. Medición de la experiencia del personal de la empresa 62

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN 66

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 68

7.1. Conclusiones 68

7.2. Recomendaciones 68

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 70

ANEXOS 73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Alcance de actividades de calibración 3

Tabla 2 Alcance de actividades de verificación de medidores 3

Tabla 3 Resultados de entrevistas a empresas acreditadas 36

Tabla 4 Porcentaje de cumplimiento de la NTP ISO/IEC 17020:2012 38

Tabla 5 Detalle de requisitos pendientes 41

Tabla 6 Alcance de verificación inicial 43

Tabla 7 Resumen de capacitaciones del personal 48

Tabla 8 Resumen de requisitos para autorización de personal técnico 49

Tabla 9 Datos para estudio de hipótesis principal - eficacia 51

Tabla 10 Datos para estudio de hipótesis principal - tiempos adecuados 53

Tabla 11 Datos para hipótesis específica 1 - grado de concordancia 56

Tabla 12 Resumen de grado de concordancia corregido 57

Tabla 13 Datos para hipótesis específica 2 60

Tabla 14 Datos corregidos para hipótesis específica 2 61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Infraestructura de la calidad 11

Figura 2 Metrología 13

Figura 3 Trazabilidad 14

Figura 4 Tipos de Organismo de Inspección 16

Figura 5 Cumplimiento por requisitos 39

Figura 6 Informe de cumplimiento 40

Figura 7 Plan de cambios del Sistema de Gestión 42

Figura 8 Cálculo de fondo intangible 44

Figura 9 Designación de gerente técnico para verificación inicial 45

Figura 10 Actualización de contrato de personal 46

Figura 11 Extracto de procedimiento de atención de quejas y apelaciones .. 46

Figura 12 Flujo para establecer acciones preventivas 47

Figura 13 Estudio de datos atípicos para la hipótesis principal - eficacia 51

Figura 14 Test de normalidad de hipótesis principal - eficacia 52

Figura 15 Datos estadísticos de t-Student hipótesis principal - eficacia 52

Figura 16 Resultados de test t-Student hipótesis principal - eficacia 53

Figura 17 Estudio de datos atípicos para la hipótesis principal – tiempos adecuados 54

Figura 18 Test de normalidad de hipótesis principal - tiempos adecuados ... 54

Figura 19 Descripción del método hipótesis principal 55

Figura 20 Datos estadísticos de Wilcoxon para hipótesis principal 55

Figura 21 Resultado del test Wilcoxon para hipótesis principal -tiempos adecuados 55

Figura 22 Estudio de valores atípicos para la hipótesis específica 1..... 57

Figura 23 Test de normalidad para la hipótesis específica 1..... 58

Figura 24 Datos estadísticos de t-Student hipótesis específica 1 58

Figura 25 Resultado de test t-Student hipótesis específica 1..... 59

Figura 26 Estudio de valores atípicos de hipótesis especifica 2..... 60

Figura 27 Test de normalidad de hipótesis específica 2..... 61

Figura 28 Descripción del método para hipótesis específica 2..... 62

Figura 29 Datos estadísticos de Wilcoxon para hipótesis específica 2 62

Figura 30 Resultados de test de Wilcoxon para hipótesis especifica 2 62

Figura 31 Estudio de valores atípicos de hipótesis especifica 3..... 63

Figura 32 Test de normalidad de hipótesis específica 3..... 64

Figura 33 Descripción del método para hipótesis específica..... 64

Figura 34 Datos estadísticos de Wilcoxon para hipótesis específica 2 64

Figura 35 Resultados de test de Wilcoxon para hipótesis especifica 3 65

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Luego de la experiencia adquirida en el desarrollo de sistemas de gestión para la acreditación de Organismos de inspección con la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 y Laboratorios de calibración con la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 *(en adelante "ambas normas")* en diferentes empresas por separado y en diferentes tiempos; nos encontramos en la situación de una empresa que tiene la intención de acreditar diferentes alcances y cada uno en diferentes normas técnicas. Por ello es necesario el desarrollo, implementación y acreditación de un sistema de gestión que considere ambas normas y que se usará como guía para las empresas que quieran acreditar más de dos normas acreditables ante el INACAL.

La metrología legal en el Perú es regulada por la dirección de metrología del INACAL y se encarga de dar normativas para la protección al consumidor y es obligación del estado desarrollar la normativa y lo hace mediante la dirección de metrología y se encargan de garantizar lo que indica el fabricante cumple con los requerimientos técnicos y jurídicos reglamentados en el país.

Teniendo claros los conceptos de "acreditación y metrología" se pude comprender mejor que las mediciones que se realizan con los equipos que son verificados y calibrados por la empresa y de esta manera poder entender mejor las diferencias y similitudes entre *ambas normas.*

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Determinación del problema

INSPER SAC es una empresa que realiza calibración de equipos registradores de tensión, pinzas amperimétricas; además de la verificación inicial de medidores de energía; y como resultado de sus actividades emite certificados de calibración y verificación inicial.

Es a través de estos certificados que se sustenta la exactitud y confiabilidad de las mediciones que se realizan con los equipos calibrados y verificados por INSPER SAC; por ello esta actividad se clasifica dentro de la metrología legal. La metrología legal en el país es administrada por la Dirección de metrología del Instituto Nacional de la Calidad quien autoriza a las Unidades de Verificación metrológica, entidades que deben estar acreditadas en el alcance determinado para la actividad que requiere autorización para el caso de INSPER SAC en la verificación inicial de medidores de energía. Así mismo para las actividades de calibración que realiza INSPER SAC, que se rigen dentro de las normativas legales dictadas por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERMIGN) y la Dirección General de Electricidad (DGE) se requieren de entidades acreditadas por el INACAL para la calibración de los equipos utilizados para la aplicación de las normativas.

Es por ello que INSPER SAC tiene la necesidad de acreditar sus actividades y definir el alcance de acuerdo al formato requerido por el INACAL de la siguiente manera:

a) para las actividades de calibración

Tabla 1 Alcance de actividades de calibración

N°	Magnitud	Instrumento de medición	Método de calibración	Procedimiento de calibración
1	Tensión eléctrica AC	Registrador de tensión AC	Comparación directa contra un calibrador multifunción de alta exactitud	LC-PR-7.2-01
2	Intensidad de corriente eléctrica AC	Pinza amperimétrica	Comparación indirecta contra un calibrador multifunción de alta exactitud	PC-025 (INACAL)
3	Intensidad de corriente eléctrica DC	Pinza amperimétrica	Comparación indirecta contra un calibrador multifunción de alta exactitud	PC-025 (INACAL)

Fuente: Elaboración propia

b) para las actividades de verificación inicial

Tabla 2 Alcance de actividades de verificación de medidores

N°	Producto / Proceso / Servicio a Inspeccionar	Actividad de Inspección	Método o Procedimiento de Inspección	Documento Normativo
1	Medidor Estático de energía eléctrica activa clase 1, monofásico, de 2 hilos, de tensión 220 V, desde una corriente de base de 5 A hasta una corriente máxima de 100 A	Verificación inicial de medidores de energía eléctrica	PV-001 (INACAL)	NMP 021:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.).
2	Medidor de Energía Eléctrica Estático Trifásico, clase 0,5 S, de 3 y 4 hilos, tensión de referencia de 57,7 /100V, 220 /380V y 277/480V con corriente asignada de 1 A hasta una corriente máxima de 10 A	Verificación inicial de medidores de energía eléctrica	PV-001 (INACAL)	NMP 021:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.).
3	Medidor de Energía Eléctrica Estático Trifásico, clase 0,2 S, de 3 y 4 hilos, tensión de referencia de 57,7 /100V, 220 /380V y 277/480V con corriente asignada de 1 A hasta una corriente máxima de 10 A	Verificación inicial de medidores de energía eléctrica	PV-001 (INACAL)	NMP 021:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.).

Fuente: Elaboración propia

Por ello la presente tesis tiene por objeto desarrollar un sistema de gestión integrado para la acreditación de INSPER SAC.

1.2.2. Formulación del problema

1.2.2.1. Problema general

El problema que se aborda en esta investigación es la falta de un sistema integrado de gestión que facilite y agilice el proceso de acreditación de una empresa acreditada como laboratorio de calibración en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017, para que también pueda obtener la acreditación como organismo de inspección según la norma NTP ISO/IEC 17020:2012, en un tiempo adecuado.

1.2.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017?
- ¿Cuál es el grado de conocimientos del personal involucrado en la implementación de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017?
- ¿La empresa tiene experiencia técnica en el alcance que desea acreditar?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

El objetivo de la presente investigación es demostrar que, a través del desarrollo de un sistema integrado de gestión, es posible lograr la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa previamente acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

1.3.2. Objetivos secundarios

- Definir el grado de concordancia de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.
- Definir el grado de conocimientos de las NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017 del personal que va a implementar el sistema integrado de gestión.
- Determinar si el personal de la empresa tiene experiencia en el alcance que va a acreditar.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

El desarrollo del sistema integrado de gestión facilita la implementación de *ambas normas* de manera que la empresa pueda acreditarse en el menor tiempo en diferentes alcances de acuerdo al conocimiento y experiencia del personal y a los nuevos mercados que le interese cubrir.

1.4.2. Justificación práctica

Las actividades de verificación y calibración de equipos de medición al encontrarse dentro del rubro de la metrología legal necesitan ser actividades acreditadas en el alcance específico de los equipos que van a verificar (en el caso de organismos de inspección) y calibrar (en el caso del laboratorio de calibración), ya que los resultados de las mediciones que se van a realizar con los equipos verificado o calibrados sirven para realizar cobros, imponer multas o verificar cumplimiento de normativas.

1.4.3. Justificación metodológica

El desarrollo de un sistema de gestión integrado para el cumplimiento de *ambas normas* y su delimitación deben permitir a la empresa que ambas normas interactúen sin que los requisitos se contradigan en su cumplimiento; para ello se implementará los sistemas de gestión de manera esquemática y siguiendo los requisitos del proceso de calibración del ente acreditador del INACAL con la finalidad de obtener la acreditación.

1.5. Importancia y alcance de la investigación

La importancia de la investigación recae en manejar la convivencia entre *ambas normas* en todo el proceso de desarrollo, implementación y acreditación ante el INACAL.

Se desarrolla el sistema integrado de gestión en una empresa del rubro eléctrico que quiere acreditar los siguientes alcances:

- Verificación inicial de medidores de energía eléctrica como organismo de inspección.
- Calibración de Pinzas amperimétricas y registradores de tensión como laboratorio de calibración.

1.6. Delimitaciones de la investigación

1.6.1. Delimitación espacial

La empresa en la que se desarrolla el sistema de gestión integrado se encuentra en la ciudad de Lima en el distrito de los Olivos y pertenece a la categoría de pequeñas y medianas empresas.

1.6.2. Delimitación temporal

El desarrollo del sistema de gestión se realiza en el año 2022; por experiencia podemos indicar que son necesarios 4 meses para el proceso de preparación del expediente para acreditación y otros 4 meses más hasta obtener el certificado de acreditación debido a los tiempos de gestión establecidos por el INACAL.

1.6.3. Delimitación conceptual

El desarrollo y aplicación de la tesis se encuentra dentro del diseño de la Infraestructura de la Calidad establecida en el Perú.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

Para el desarrollo de la siguiente tesis se han consultado principalmente *ambas normas* que se están aplicando, también se ha consultado normativa legal aplicable a los alcances que quiere acreditar la empresa, literatura para la administración de la calidad, gestión por procesos, además de normativa de sistemas de gestión, metrología legal, aseguramiento de la calidad de resultados y herramientas de mejora continua, y finalmente trabajos de investigación realizados con anterioridad a la presente tesis.

2.2. Antecedentes del estudio

2.2.1 Antecedentes nacionales

(Ramos, C. & Mendoza, M., 2018) en su tesis para obtener el grado de magister recomiendan la importancia de la revisión de las actualizaciones de las normas técnicas y normas de referencia de su alcance acreditado para que el sistema de gestión se mantenga actualizado.

(Beker, C., 2018) en su tesis para obtener el grado de ingeniero menciona que durante el estudio de línea base se deben identificar los equipos adecuados para la atención del alcance que se va a acreditar, esto además hace que se realice un presupuesto más ajustado a la realidad para las inversiones.

(Tanohuye, T., 2020) en su tesis para obtener el grado de ingeniero reconoce la importancia de la acreditación para el cumplimiento de normativa legal del área en el que se desarrolle las actividades.

(Cardenas, J., 2021) en su tesis para obtener el grado de ingeniero sostiene que la capacitación constante del personal en herramientas de gestión de la calidad

tiene un alto impacto en la productividad y disminución de errores por lo tanto recomienda que se mantenga en el plan de capacitación de la empresa de manera constante.

(Tucto, R. & Vila, P., 2017) en su tesis para obtener el grado de Químicos farmacéuticos mencionan la necesidad de la implementación de una norma acreditable como la ISO 15189 para estandarizar y mejorar los servicios que brinda un laboratorio y de esta manera cumplir eficientemente los requisitos del cliente y las necesidades del rubro en este caso específicamente el del sector salud.

2.2.2 Antecedentes internacionales

(Hidalgo, A. & Majano, S., 2021) en su tesis para obtener el grado de magister evidencian que, en la implementación de un sistema integrado de gestión, la empresa evidencia mayor conocimiento en la ISO/IEC 17025:2017 que en la ISO/IEC 17020:2012 lo que hace que se deba prestar mayor atención en la implementación de la norma para organismos de inspección y además hace énfasis en el trabajo conjunto de la Gerencia Técnica y de Calidad.

(Quiroz, B., 2014) en su tesis hace notar la importancia de realizar un diagnóstico inicial también llamado Estudio de Línea Base para que se puedan aplicar estrategias adecuadas y en tiempos correctos para la acreditación de un organismo de inspección.

(Baltodano, E., 2016) en su tesis para obtener el grado de Magister sugiere que la participación de personas expertas en el alcance que se va a acreditar, hace que el proceso de implementación de la norma mantenga un orden adecuado sin interrumpir las labores diarias del personal y la productividad de la empresa.

(Acuña, J., 2013) en su tesis para optar el grado de magister señala que es importante el uso de los recursos con los que cuenta la organización y de esta

manera realizar esfuerzos para lograr la implementación de un sistema de gestión integrado y no de sistemas independientes por cada norma a acreditar.

(Guzmán, V., 2019) en su tesis para optar el grado de magister hace notar que el personal que realiza los ensayos o las calibraciones debe tener el entrenamiento adecuado para lograr que los resultados que emitan tengan las características de repetibilidad y reproducibilidad y de esta mantera obtener resultados confiables incluso cuando participe en pruebas de comparación inter-laboratorio e intra-laboratorio.

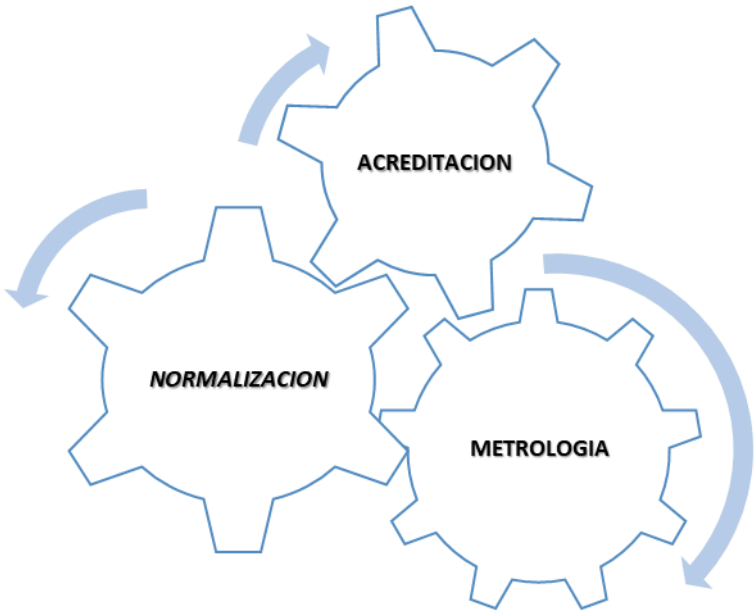
2.3. Bases teóricas

Es importante para el entendimiento del desarrollo de la siguiente tesis y la comprensión de la necesidad de acreditación de los alcances que desarrolla la empresa, definir los siguientes términos:

2.3.1 Infraestructura de la calidad

La infraestructura de la calidad permite engranar los conceptos de normalización, metrología y acreditación de una manera que permita al País sustentar la calidad de los productos y servicios que ofrece en búsqueda de aprovechar la globalización en el intercambio de bienes y servicios de manera internacional.

Figura 1 Infraestructura de la calidad



Fuente: Elaboración propia

El mantenimiento de una infraestructura de la calidad, permite que la creación de valor sea duradera y se asegure el cumplimiento de normas internacionales y requisitos específicos a largo plazo para ingresar a mercados internacionales, y a su vez permite proteger la calidad de los servicios de salud, ambiente y seguridad de los bienes y servicios que ingresan al país.

La infraestructura de la calidad si bien es un sistema voluntario permite que la empresa que lo aplique eleve la calidad del bien o servicio que ofrece al cumplir con estándares internacionales y por consecuencia obtener el reconocimiento internacional y hacer uso de sus certificaciones en todos los países que también formen parte de acuerdos como son los tratados de libre comercio, acuerdos de reconocimiento mutuo, etc. (Sanetra, C. & Marbán, R., s/f)

2.3.2 Normalización

La normalización consiste en el desarrollo de normas técnicas para que los productos, bienes y servicios cumplan los requisitos para los cuales fueron destinados, la normalización es aplicada para normas de uso voluntario y reglamentos técnicos de uso obligatorio de acuerdo al alcance del bien o servicio. En el Perú el Instituto Nacional de calidad es el responsable de la gestión de la Normalización a través de un comité permanente. (Ley No 30224)

2.3.3 Normas

Son documentos aprobados y emitidos por entidades reconocidas que son expertas en los temas que va a normar. Las normas pueden ser de adopción voluntaria; sin embargo, si se desea ingresar a un mercado internacional y obtener el reconocimiento mutuo en el país al que se va a ingresar.

Las normas internacionales se pueden adoptar en el país y este proceso se realiza a través de un comité especializado quienes siguen guías internacionales para su adopción y elaboración. (Sanetra, C. & Marbán, R., s/f)

2.3.4 Reglamento técnico

A diferencia de las normas; los reglamentos técnicos son documentos obligatorios para el cumplimiento de requisitos de un bien o producto que generalmente son usados en los rubros de salud, seguridad, protección al consumidor y medio ambiente; estos generalmente son adoptados de normas internacionales que permiten al país ingresar en mercados internacionales. en general los reglamentos técnicos se aplican para la protección a los consumidores del bien o servicio reglamentado. (Sanetra, C. & Marbán, R., s/f)

2.3.5 Metrología

La metrología permite que las mediciones que se utilizan para tomar decisiones tengan trazabilidad y por lo tanto ofrecen confiabilidad. La metrología puede separarse como metrología industrial, metrología legal y metrología científica.

Figura 2 Metrología



Fuente: Elaboración propia

La Convención del Metro en el año 1875 en Paris fue el inicio del manejo internacional de la metrología. Y en el Perú la autoridad en metrología es la Dirección de metrología del INACAL.(Ley No 30224)

La metrología está basada además en la trazabilidad de las mediciones al sistema internacional de medida, lo que se puede observar en la siguiente imagen:

Figura 3 Trazabilidad



Fuente: Elaboración propia

2.3.6 Acreditación

La acreditación es una evaluación realizada por los organismos acreditadores al que una empresa se acoge de manera voluntaria; en el Perú esta función está adscrita a la Dirección de Acreditación del INACAL, quien otorga las acreditaciónes luego de una evaluación rigurosa en la que se comprueba que la empresa tiene la capacidad y competencia técnica y administrativa en la gestión del alcance en el que se quiere acreditar.

El obtener una acreditación por el INACAL permite y otorga a la empresa el reconocimiento mutuo de su acreditación en todos los países que forman parte de la Cooperación internacional de acreditación de laboratorios (ILAC). (Sanetra, C. & Marbán, R., s/f)

2.3.7 Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad es el acto de confirmar que se cumplen con las normas técnicas y requisitos obligatorios relativos a un producto, proceso persona, sistema u organismo llámese objeto de evaluación de la conformidad. (Sanetra, C. & Marbán, R., s/f)

2.3.8 Organismo de inspección

El organismo de inspección es la entidad que realiza la inspección y que por el servicio que ofrece emite certificados de inspección en donde se determina la conformidad o no conformidad del objeto inspeccionado bajo un esquema de inspección. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.3.9 Inspección

La inspección es el acto de determinar que el objeto de inspección cumple con requisitos específicos y esto a base del juicio profesional del personal técnico autorizado de la empresa acreditada. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.3.10 Objeto de inspección

Es el bien, producto, servicio, persona, proceso que va a ser inspeccionado. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

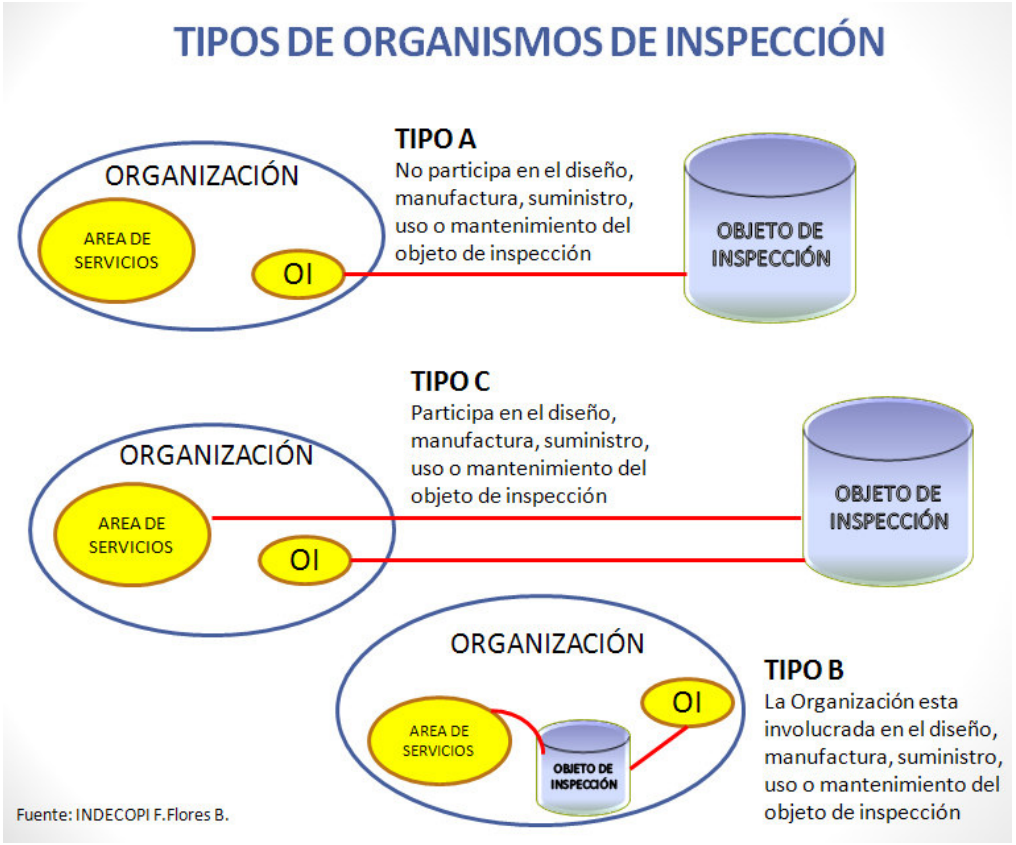
2.3.11 NTP ISO/IEC 17020:2012

Esta norma técnica establece requisitos que debe cumplir tanto en competencia y gestión para que una empresa que desea desarrollar actividades como organismo de inspección alcance la acreditación confirmando su

imparcialidad, confidencialidad y coherencia en el desarrollo de las actividades de inspección.

Se debe tener identificado a que tipo de organismo pertenece si es A, B o C de acuerdo a la siguiente guía:

Figura 4 Tipos de Organismo de Inspección



Fuente: Fredy Flores - INDECOPI

Esta norma tiene los siguientes requisitos:

- 4. Requisitos generales, en donde se establecen los lineamientos de imparcialidad, independencia y confidencialidad; además del compromiso de la alta dirección con la identificación de los riesgos a la imparcialidad y tomar acción para eliminar o minimizar los riesgos.; en este capítulo se

dan también las pautas para determinar si es de tipo A, B o C de acuerdo a su contexto.

- 5. Requisitos relativos a la estructura, en este punto entre otras cosas se indican los requisitos administrativos, como el ser o ser parte de una entidad legal para ser considerado como un organismo legalmente responsable de todas las actividades relacionas a la inspección, así como tener una estructura y organización suficiente y demostrada para la atención de las actividades de inspección. Es importante destacar que en este punto la empresa debe haber designado un Gerente técnico quien con su experiencia demostrada se asume y designa como responsable de las actividades que se realicen en el cumplimiento del esquema de inspección.
- 6. Requisitos relativos a los recursos,
    - 6.1 Personal: en este capítulo se definen los requisitos que debe cumplir el personal que desarrolla la inspección siendo claro en que el personal debe tener conocimiento de la tecnología que se utiliza para en la fabricación, desarrollo y operación del objeto de inspección; la manera en que se utilizan y se desarrollan los objetos de inspección y los efectos que pueden incurrir en el desarrollo, fabricación uso y operación de los objetos de inspección. Es por ello que además indica que se debe tener un proceso de inducción, trabajo bajo tutela e inducción constante en el puesto que va a desempeñar, requisitos que deben estar establecidos en los perfiles de puesto indicando sus obligaciones, responsabilidades, autoridad, y requisitos de educación, experiencia, conocimiento técnico, formación

y habilidades y asegurar su cumplimiento con la supervisión constante a cargo de una persona de mayor experiencia y conocimientos.

- 6.2 Instalaciones y equipos: en este capítulo se dan las pautas para que los equipos e infraestructura requerida por el esquema de inspección se encuentren disponibles, trazables y con reglas para su acceso y uso. Para esto se deben también seleccionar y aprobar proveedores, verificar los bienes y servicios adquiridos y mantener las instalaciones adecuadas; así mismo se deben tener disposiciones documentadas para el tratamiento, manejo y manipulación de los equipos de la empresa y de los objetos de inspección.
- 6.3 Subcontratación: la empresa debe tener disposiciones para asegurarse de que la empresa que va a subcontratar es competente para realizar las actividades de inspección y cumple con los requisitos de la norma técnica ISO/IEC 17020; la decisión de subcontratación debe ser justificada y sustentada para ser informada a cliente y por lo tanto se debe conservar todos los registros de este proceso de subcontratación.

- 7. Requisitos de los procesos:
  - 7.1 Métodos y procedimientos de inspección: para realizar el esquema de inspección se debe utilizar métodos normados por entes extranjeros y/o por nomas de aplicación internacional y poder determinar los requisitos que debe cumplir el objeto de inspección; si se va a utilizar un método no normalizado; este debe ser validado. Los resultados y datos de la inspección deben ser registrados de

manera oportuna para que no se pierda la información. En este punto también se indica que se deben tener instrucciones para que la inspección se desarrolle de manera segura.

- 7.2 Manipulación de los ítems y muestras de inspección: la empresa debe asegurarse de preparar el objeto de inspección, además establecer acciones para el tratamiento de los objetos de inspección para comprobar que el objeto de inspección se encuentre en buen estado mientras se encuentren bajo la responsabilidad de la empresa.
- 7.3 Registros de inspección: la empresa debe mantener el registro de los datos de manera que se pueda demostrar el cumplimiento de la inspección y además su evaluación; todos estos registros deben ser trazables a quien ha determinado la conformidad o no conformidad de la inspección.
- 7.4 Informes inspección y certificados de inspección: en este requisito se definen los puntos a indicar en el certificado de inspección los cuales debe ser incluidos en su totalidad, además se deben dejar claras las indicaciones cuando se deban corregir los certificados una vez emitidos.
- 7.5 Quejas y apelaciones: la empresa debe definir y documentar el tratamiento que le va a dar a una queja o apelación desde su recepción, hasta su comunicación de cierre con la decisión final a quien la haya presentado; tomando absoluta responsabilidad por las decisiones que vaya a tomar en la resolución de la queja.

- 7.6 Proceso de quejas y apelaciones: el flujo del proceso de la resolución de la queja o apelación debe estar disponible para cualquier parte interesada, además se debe considerar que las decisiones a tomar no deben ser realizadas por personal que estuvo involucrado en la queja.

- 8. Requisitos relativos al sistema de gestión, en este requisito de la norma se permite elegir entre la adopción de esta norma y optar por la opción A o por otro lado si la empresa ya se encuentra certificada en el alcance con la norma ISO 9001 pueda excluirse de estos requisitos y optar por la Opción B; en caso que se elija la opción A la empresa deberá implementar los requisitos del 8.2 al 8.8 de la norma, en su sistema de gestión.

2.3.12 Laboratorio de calibración

Un laboratorio de calibración puede realizar actividades de calibración.

2.3.13 Calibración

La calibración es una actividad que se desarrolla bajo condiciones específicas y se establece una relación entre los valores e incertidumbres de medición asociadas a los patrones con los que se realiza y enseguida se utilizan estos resultados y plasmarlos en un certificado de calibración.

2.3.14 NTP ISO/IEC 17025:2017

Esta norma técnica establece requisitos a cumplir tanto en competencia y gestión para que una empresa que desea desarrollar actividades como laboratorio

de calibración o ensayo y de esta manera ofrecer al cliente mediciones confiables. (NTP ISO/IEC 17025:2017)

Esta norma tiene los siguientes requisitos:

- 4. Requisitos generales, en ese requisito se establecen los requisitos de imparcialidad y confidencialidad; además del compromiso de la alta dirección con la identificación de los riesgos a la imparcialidad de manera continua y tomar acción para mitigar los riesgos. La confidencialidad debe estar establecida en compromisos legalmente ejecutables.
- 5. Requisitos relativos a la estructura, en donde entre otras cosas se indican los requisitos administrativos, como el ser o ser parte de una entidad legal, en este punto se debe documentar el alcance de las actividades del laboratorio. La empresa debe definir su organigrama y definir las responsabilidades, autoridad y funciones del personal. Entonces por ello se debe contar con una persona responsable del mantenimiento del sistema de gestión que e incentivar la implementación y hacer del sistema de gestión un sistema eficaz; resultados que deben compartirse con todo el personal.
- 6. Requisitos relativos a los recursos,
    - 6.2 Personal: en este capítulo se definen los requisitos que debe cumplir el personal que realiza la calibración y establecer un procedimiento de selección, formación; por lo tanto, se debe documentar los requisitos de la autorización y renovación de autorización para todo el personal que va a desarrollar, modificar, verificar y validar los métodos de calibración.

- 6.3 Instalaciones y condiciones ambientales: en este capítulo se indica que se deben documentar las condiciones ambientales del proceso de calibración y lo requisitos de las instalaciones para que las calibraciones se desarrollen de manera adecuada con control de acceso, separación eficaz de ambientes y prevención de interferencias o contaminación de las actividades de calibración.
- 6.4 Equipamiento: la empresa debe contar con el equipamiento adecuado para la calibración y tener registros de la comprobación de que el equipo cumple con lo establecido en el procedimiento de calibración; por lo tanto, debe tener documentado el proceso de manipulación, transporte, mantenimiento, uso y almacenamiento de manera que se asegure el funcionamiento de los equipos. Es también requisito que la empresa establezca un programa de calibraciones, verificación intermedia y mantenimiento de equipos patrones y auxiliares que se utilizan en la calibración para mantener la trazabilidad de las mediciones; se debe mantener registro de todas las actividades realizadas dentro del manejo de los equipos patrón.
- 6.5 Trazabilidad metrológica: la empresa debe mantener sus mediciones trazables a las unidades del Sistema internacional SI, por lo que debe establecer las calibraciones con empresas acreditadas o en su defecto la dirección de metrología del INACAL.
- 6.6 Productos y servicios suministrados externamente: la empresa debe asegurarse que para los bienes y servicios adquiridos de haya definido, revisado y aprobado los requisitos que deben cumplirse.

Adicionalmente verificar lo que se compra para asegurarse que se cumple con los requisitos que se han establecido.

- 7. Requisitos del proceso:
  - 7.1 Revisión de solicitudes, ofertas y contratos: la empresa debe tener definido el proceso para verificar si la empresa puede dar el servicio, desde que se recibe la solicitud de cotización hasta definir el tiempo de atención para indicar en las cotización, contratos y ofertas. Por lo tanto, es un proceso que incluye la comunicación constante con el cliente. Si la empresa cuenta con la capacidad y competencia para la atención del servicio solicitado debe aplicar las reglas que haya definido para informar cualquier anomalía en la calibración.
  - 7.2 Selección, verificación y validación de métodos: la empresa debe utilizar procedimientos de calibración normalizados o en su defecto el procedimiento desarrollado por la empresa debe pasar un proceso de validación antes de su aplicación; de esta manera puede ofrecer al cliente una orientación para elegir un procedimiento adecuado y en cumplimiento de la normativa.
  - 7.3 Muestreo: si la empresa realiza un muestreo antes de realizar las calibraciones o ensayos, esta debe aplicar un método de muestreo normalizado y se debe guardar registros de todo el proceso, y deben estar a disposición cuando se soliciten.
  - 7.4 Manipulación de los ítems de ensayo o calibración: la empresa debe establecer acciones para el tratamiento de los ítems de calibración respecto a manipulación, transporte, protección, recepción, conservación y almacenamiento; así mismo debe

implementar un sistema para evitar que los ítems de calibración se confundan entre sí.

- 7.5 Registros técnicos: la empresa debe estar segura de tomar los datos adecuados en la calibración y de esta manera poder reproducir una calibración en base a los datos almacenados de una calibración en cualquier momento. Los registros deben ser trazables a la persona que realizó la calibración.
- 7.6 Evaluación de la incertidumbre de medición: la empresa debe identificar todas las fuentes de incertidumbre que contribuyen cuando realiza las mediciones en una calibración. Y si no es posible, entonces debe estimarse de manera teórica.
- 7.7 Aseguramiento de la validez de los resultados: la empresa debe establecer un método para confirmar la validez de los resultados incluyendo cuando sea apropiado los 12 métodos que se indican en la norma y sustentar de los que se excluye. En este punto se indica también que la empresa debe participar en un ensayo de comparación de sus resultados con otros laboratorios, el que se debe desarrollar bajo los parámetros de ISO/IEC 17043.
- 7.8 Informe de resultados: en este requisito se indican que los resultados de las calibraciones deben pasar por un proceso de revisión y autorización de emisión. Así mismo se definen los puntos que se deben indicar en el certificado calibración, los que deben presentarse de manera clara, exacta, objetiva e inequívoca. Si se realiza muestreo también se deben presentar los resultados del muestreo en el certificado emitido. En una calibración se debe indicar

claramente la regla de decisión utilizada si el laboratorio va a proporcionar una declaración de conformidad; así mismo si se van a emitir opiniones e interpretaciones se deben realizar por personal autorizado para esta actividad y se deben indicar las razones por las cuales se emiten las opiniones o interpretaciones.

- 7.9 Quejas: la empresa debe definir y documentar el tratamiento que le va a dar a una queja y establecer un flujo para la atención de manera que se consideren todos los registros posibles para el sustento de la decisión que se va a comunicar a quien haya presentado la queja y proceder al cierre con notificación de manera formal.
- 7.10 Trabajo no conforme: la empresa debe establecer un procedimiento de identificación, tratamiento y acciones a tomar ante un trabajo no conforme; en este documento se deben indicar además las responsabilidades y autoridad para todo el proceso de tratamiento del trabajo o conforme.
- 7.11 Control de datos y gestión de la información: todo personal de la empresa debe tener acceso a la información que va a necesitar dentro del desarrollo de sus actividades; además se deben asegurar los cálculos y transferencias de datos por lo tanto las hojas de cálculo deben pasar por un proceso de validación y verificación de que se encuentran protegidas.

- 8. Requisitos del sistema de gestión, en este requisito se permite elegir entre la adopción de esta norma y optar por la opción A o si la empresa ya cuenta con un sistema de gestión certificado en el alcance con la

norma ISO 9001 pueda excluirse de estos requisitos y optar por la Opción B; en caso que se elija la opción A la empresa deberá cumplir los requisitos del 8.2 al 8.9.

2.4. Definición de términos

Dentro del contexto del desarrollo de la tesis; se ha consultado diferentes textos, como normas, leyes, resoluciones y estudios previos que permiten entender mejor cuando se desarrolle el sistema integrado de gestión.

2.4.1 INACAL

El Instituto nacional de la calidad por sus siglas (INACAL) es el ente creado a partir de la Ley 30224 responsable del manejo de los tres pilares de la infraestructura de la calidad.(LEY No 30224, 2014)

2.4.2 Verificación inicial de medidores

Todos los instrumentos de medición de energía, gas y agua que se van a instalar en el país deben pasar por un proceso de confirmación de cumplimiento de requisitos de fabricación por entidades autorizadas por la dirección de metrología del INACAL; a esta acción antes de su instalación, se llama verificación inicial.

2.4.3 Registradores de tensión

Equipo utilizado para registrar la tensión por un intervalo de tiempo, con características aprobadas por el OSINERGMIN; los equipos registradores aprobados por el OSINERGMIN ingresan a una lista de equipos aprobados con los que se realizará el análisis de la tensión dentro del cumplimiento de la Norma

técnica de la calidad de suministro eléctrico. (Resolución OSINERGMIN No 616-2008-OS-CD, 2010)

2.4.4 Patrón de medición y banco de ensayos

Son los equipos que se utilizan para realizar las mediciones que se van a reportar en los certificados de calibración y verificación de medidores e informes. Este equipo es el que brinda trazabilidad a las mediciones y es el que debe ser calibrado en el tiempo establecido por la empresa que lo utilice y la decisión respecto del periodo de calibración debe estar sustentado.

2.4.5 Imparcialidad

Es la presencia de objetividad; por lo tanto, se presupone que no existe conflictos de intereses, sesgos o prejuicios. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.4.6 Fondo intangible

Es el monto con el que se apertura la cuenta bancaria para cumplir con el requisito de cumplimiento de responsabilidades derivadas de la verificación de medidores. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.4.7 Queja

Cualquier parte interesada a la actividad de inspección puede presentar una insatisfacción relacionada a las actividades que realizan bajo la responsabilidad de la empresa, llamada queja; la empresa debe tener un flujo de atención, validación, investigación y respuesta para la atención de la queja. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.4.8 Apelación

El organismo de inspección emite un certificado en el que se indica si el objeto de inspección cumple o no cumple con el esquema de inspección; por lo que si el cliente tiene dudas de los resultados puede apelar al resultado, debiendo la empresa tener un flujo de atención de la apelación a los resultados emitidos en sus certificado de verificación inicial; éste término es exclusivo para las actividades del verificación inicial, por lo que en esta tesis solo se aplica solo al alcance de verificación inicial de medidores de energía. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.4.9 Legalmente ejecutable

Este término se utiliza para que la empresa considere en documentos que tengan valor legal de acuerdos entre ambas partes, cliente y empresa. Pueden ser las órdenes de compra, cotizaciones, compromisos de atención, contratos, etc. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.4.10 Confidencialidad

Le empresa debe ser legalmente responsable de la confidencialidad de la información que obtenga en la inspección, calibración o en el desarrollo de las actividades y mantenerlas segura de cualquier filtración de información. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

2.4.11 Trabajo bajo tutela

Etapa en la que el trabajador realiza las verificaciones o calibraciones y emite resultados con la tutela de un trabajador más experimentado; esta etapa es

necesaria para todo trabajador que va a obtener una autorización de desarrollar una actividad técnica. (NTP-ISO/IEC 17020:2012)

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis principal

Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión es posible la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

3.1.2. Hipótesis secundarias

- Existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.
- El personal tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.
- El personal tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

3.2. Variables

Variable independiente:

Desarrollo de sistema integrado de gestión.

Variable dependiente:

Acreditación en las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017

3.3 Operacionalización de las variables

<table>
<tr><th>TITULO DE TESIS</th><th colspan="3">DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN PARA UNA EMPRESA DEL RUBRO ELÉCTRICO ACREDITADA EN LAS NORMAS NTP ISO/IEC 17020:2012 COMO ORGANISMO DE INSPECCIÓN Y NTP ISO/IEC 17025:2017 COMO LABORATORIO DE CALIBRACIÓN</th></tr>
<tr><th>PROBLEMA</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPOTESIS</th><th>VARIABLES E INDICADORES</th></tr>
<tr>
<td>Problema general
Falta de un sistema integrado de gestión que facilite y agilice el proceso de acreditación de una empresa acreditada como laboratorio de calibración en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017, para que también pueda obtener la acreditación como organismo de inspección según la norma NTP ISO/IEC 17020:2012, en un tiempo adecuado.
Problemas específicos
1. ¿Cuál es el grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017?
2. ¿Cuál es el grado de conocimientos del personal involucrado en la implementación de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017?
3. ¿La empresa tiene experiencia técnica en el alcance que desea acreditar?</td>
<td>Objetivo principal
El objetivo de la presente investigación es demostrar que, a través del desarrollo de un sistema integrado de gestión, es posible lograr la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa previamente acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.
Objetivos secundarios
1. Definir el grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.
2. Definir el grado de conocimientos de las NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017 del personal que va a implementar el sistema integrado de gestión.
3. Determinar si el personal tiene experiencia en el alcance que va a acreditar</td>
<td>Hipótesis
Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión es posible la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.
Hipótesis secundarias
1. Existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.
2. El personal tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.
3. El personal si tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.</td>
<td>Variable independiente (VI):
Desarrollo de sistema integrado de gestión

Variable dependiente (VD):
Acreditación en las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017

Operativización de las variables:
<table>
<tr><th>Variables de estudio</th><th>Dimensiones</th><th>Indicadores de desempeño</th><th>Puntaje</th><th>Escala de medición</th></tr>
<tr><td>(VI):
Desarrollo de sistema integrado de gestión</td><td>Requisitos de personal
Requisitos de equipos
Eficiencia del sistema</td><td>• Cumplimiento de requisitos de personal
• Cumplimiento de requisitos de los equipos
• Eficiencia del sistema</td><td>Cantidad de No conformidades
Tiempo de proceso de acreditación</td><td>Ordinal</td></tr>
<tr><td>(VD):
Acreditación en las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017</td><td>Grado de concordancia ente normas
Grado de conocimientos
Años de experiencia</td><td>• Porcentaje de concordancia
• Porcentaje de conocimientos de personal sobre la norma
• Cantidad de supervisiones aceptables</td><td>Variables de tipo cualitativo</td><td>Porcentaje de cumplimiento</td></tr>
</table>
Variables Intervinientes
Las variables que intervienen son la población de trabajadores en estudio, así como el nivel de concientización que tienen la población en estudio.</td>
</tr>
</table>

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde al enfoque Cualitativo – cuantitativo ya que se va a recolectar datos específicos los que se van a evaluar y valorar de acuerdo a los que se establezca como parámetros. (Mesias, O., s/f)

4.2. Tipo y diseño de investigación

La presente tesis se define como:

- no experimental debido a que no se manipula ninguna de las variables independientes en el estudio.
- transversal ya que se desarrolla en un intervalo de tiempo definido, el tiempo que dura el desarrollo del sistema integrado de gestión.
- descriptiva por que va a estudiar una característica del personal.

4.3. Población y muestra

En el Perú se tienen 6 empresas acreditadas en el alcance de calibración de pinzas amperimétricas; 2 empresas en la verificación de medidores de energía y 4 empresas que tienen alcance acreditado con ambas normas y de estas solos dos en el rubro eléctrico, por lo tanto, todas ingresan en el estudio siendo un total de 8 empresas distintas a la del estudio.

Para la comprobación de las hipótesis específicas se ha usado data de todo el personal de la empresa que al ser 5 personas todas ingresan en el estudio.

Siendo las muestras elegidas de forma directa e intencional, sin necesidad de aplicar muestreo.

4.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Procedimiento

En la presente tesis se va a aplicar el siguiente procedimiento:

- Recolección de datos de diferentes empresas acreditadas para identificar la cantidad de no conformidades en su primera evaluación de acreditación.
- Recolección de datos del tiempo que les tomó obtener la acreditación desde la presentación de su solicitud.
- Estudio de las normas técnicas para verificar el grado de concordancia entre ellas
- Toma de datos dentro de la empresa en cuanto a conocimiento y experiencia del personal.

4.4.2. Técnicas:

Las técnicas utilizadas son las de:

- Entrevista con los responsables de calidad de las empresas de la muestra.
- Observación y entrevista y exámenes al personal.

4.4.3. Instrumentos

En el desarrollo de la tesis se utilizarán:

- Entrevistas pauteadas para las empresas entrevistadas

- Check list de verificación de concordancia entre normas.
- Exámenes de conocimiento de personal
- Aplicación de un formulario para determinar si el personal tiene experiencia.

4.5. Análisis estadístico

Hipótesis principal:

Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión es posible la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

H_0: Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión no es posible la acreditación eficaz y en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

H_1: Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión es posible la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

Hipótesis secundarias:

a) Existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

H_0: No existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

H_1: Existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

b) El personal tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

H_0: El personal no tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

H_1: El personal tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

c) El personal tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

H_0: El personal no tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

H_1: El personal si tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Presentación de resultados

5.1.1. Estudio de empresas acreditadas y acreditación de INSPER SAC

Para el análisis y comparación de los resultados de la acreditación de INSPER SAC con sus pares en alcance y rubro se realizaron entrevistas telefónicas a los jefes de calidad de las 8 empresas que se están estudiando para realizar solo 2 preguntas para el estudio.

Pregunta 1: ¿Cuantas no conformidades tuvieron en la primera evaluación de acreditación por parte del INACAL?

Pregunta 2: ¿Cuánto tiempo después, desde que ingresó la solicitud de acreditación obtuvo la acreditación?

Donde se tuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3 Resultados de entrevistas a empresas acreditadas

EMPRESA	NRO DE NO CONFORMIDADES	TIEMPO DE ACREDITACION
1	6	5
2	5	6
3	7	5
4	6	6
5	8	7
6	5	5
7	6	5
8	9	7

Fuente: Elaboración propia

INSPER SAC tiene los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Cuantas no conformidades tuvieron en la primera evaluación de acreditación por parte del INACAL?

Respuesta 1: 4 no conformidades

Pregunta 2: ¿Cuánto tiempo después, desde que ingresó la solicitud de acreditación obtuvo la acreditación?

Respuesta 2: 6 meses

5.1.2. Presentación de la empresa

INSPER SAC se dedica al rubro de medición de magnitudes eléctricas, que ha identificado la necesidad de acreditar sus actividades para el cumplimiento de normativa del sector eléctrico como son:

- La base metodológica de la NTCSE que indica la necesidad de contar con equipos registradores calibrados.
- La norma de reintegros y recuperos que indica la necesidad de contar con pinzas amperimétricas calibradas.
- La resolución de control metrológico que regula la verificación inicial de medidores de energía eléctrica en el Perú

Es por ello que INSPER SAC decide en el año 2020 acreditar su alcance de calibración de pinzas amperimétricas bajo la norma NTP ISO/IEC 17025:2017. Posteriormente en el año 2022 decide acreditar su alcance de verificación inicial de medidores bajo la NTP ISO/IEC 17020:2012 y se decide establecer un solo sistema de gestión que contemple los requisitos de ambas normas acreditables.

5.1.3. Estudio base del sistema de gestión

INSPER SAC al tener acreditado su sistema de gestión bajo la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 cumple con el 87% de los requisitos de la NTP ISO/IEC 17020:2012 lo que se puede observar en la siguiente tabla con mayor detalle; para la obtención de este resultado se aplicó el cuestionario de preparación para la

acreditación de la NTP ISO/IEC 17020:2012 (Ver anexo 2) ("Preparación Para La Acreditación: Herramienta de Autoevaluación UNE-EN ISO/IEC 17020:2012", 2013)

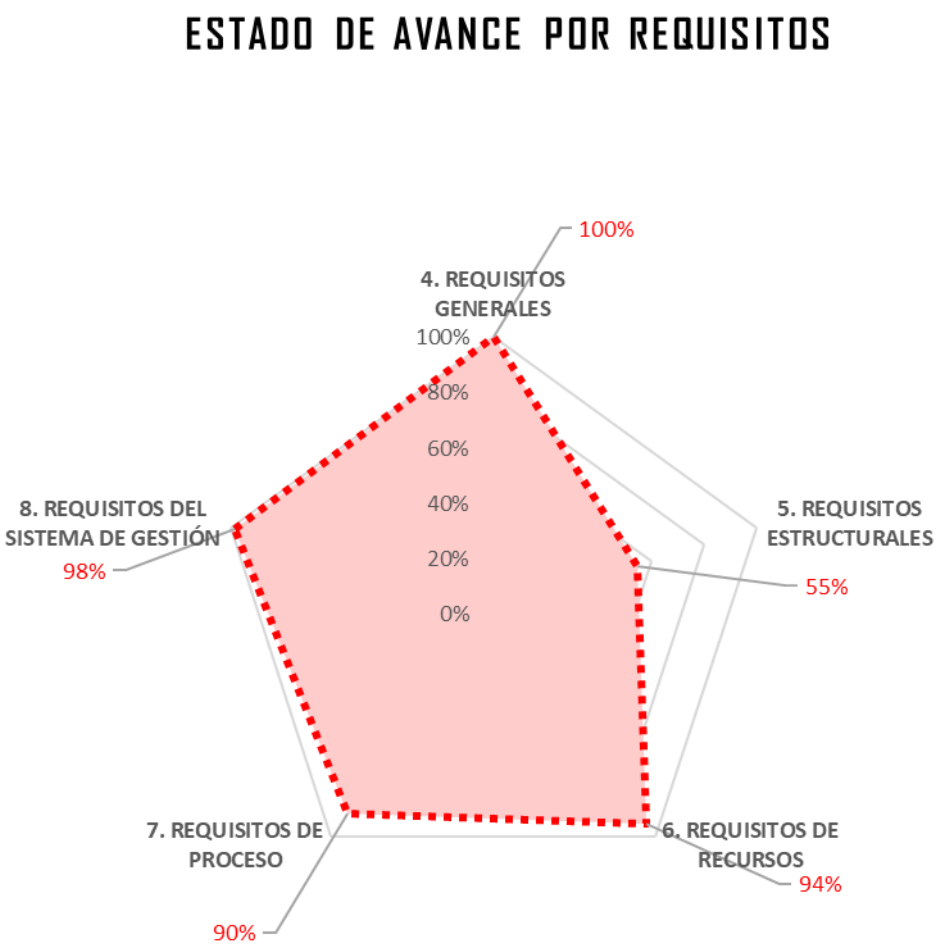
Tabla 4 Porcentaje de cumplimiento de la NTP ISO/IEC 17020:2012

Capítulos de la norma NTP ISO/IEC 17020: 2012	**%**
4. REQUISITOS GENERALES	**100%**
4.1. Imparcialidad e Independencia	*100%*
4.2. Confidencialidad	*100%*
5. REQUISITOS ESTRUCTURALES	**55%**
5.1. Requisitos administrativos	*60%*
5.2. Organización y gestión	*50%*
6. REQUISITOS DE RECURSOS	**94%**
6.1. Personal	*85%*
6.2. Instalaciones y equipos	*100%*
6.3. Subcontratación	*100%*
7. REQUISITOS DE PROCESO	**90%**
7.1. Métodos y procedimientos de inspección	*96%*
7.2. Manejo de muestras y objetos presentados en la inspección	*100%*
7.3. Registros	*100%*
7.4. Informes y certificados de inspección	*100%*
7.5. Quejas y Apelaciones y 7.6 Proceso de Quejas y Apelaciones	*64%*

8. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN	**98%**
8.2. Documentación del sistema de gestión	*100%*
8.3. Control de documentos	*100%*
8.4. Control de grabaciones	*100%*
8.5. Revisión de la gestión	*100%*
8.6. Auditoría interna	*100%*
8.7. Acciones correctivas / 8.8 Acciones preventivas	*83%*

Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Cumplimiento por requisitos



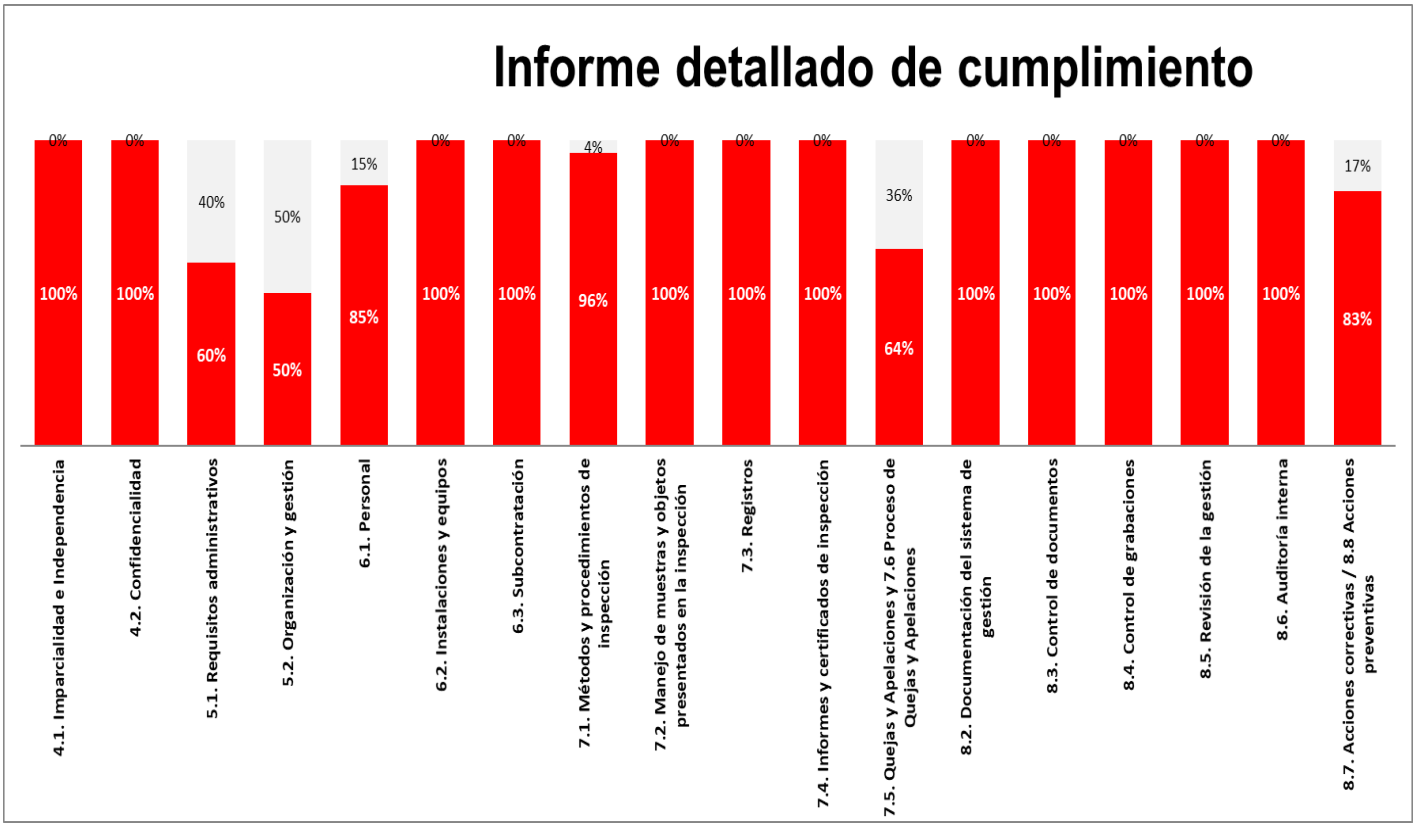
Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Acciones de desarrollo del sistema integrado de gestión

Luego del estudio base para el cumplimiento de la segunda norma a acreditar podemos trabajar en los requisitos que se tienen pendientes y asegurarnos que el sistema de gestión cumpla con el 100% de los requisitos de ambas normas, ya que es importante cuidar la integridad del sistema de gestión basado en la NTP ISO/IEC 17025: 2017 por lo que es necesario planificar adecuadamente los cambios a realizar al sistema de gestión y evitar no conformidades en el desarrollo y actualización de los documentos del sistema integrado.

En la siguiente figura se detalla los requisitos que no se han cumplido en su totalidad:

Figura 6 Informe de cumplimiento



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Detalle de requisitos pendientes

REQUISITO		NO	EN PROCESO
5.1 Requisitos administrativos			
5.1.3	¿Se describen las actividades de inspección para las que es competente? Por ejemplo, en la documentación de calidad	x	
5.1.4	¿Su organización puede cubrir sus responsabilidades derivadas de las actividades de inspección (por ejemplo, mediante un seguro de responsabilidad civil)?	x	
5.2 Organización y gestión			
5.2.3 y 5.2.7	¿Se definen los deberes y responsabilidades del personal que participan en las actividades de inspección? ¿Están descritos los puestos de trabajo para cada categoria que participa en las actividades de inspección?		x
5.2.4	Si su organización realiza actividades distintas de los servicios de inspección, ¿están claramente definidas las relaciones entre estas diferentes actividades? Por ejemplo: - ¿Están claramente identificadas las actividades realizadas y quienes las realizan? - Si el personal trabaja tanto para actividades de inspección como para otros servicios, ¿está identificado dicho personal y las consecuencias que esto supone?	x	
5.2.5 y 5.2.6	¿Se ha nombrado uno o más gerentes técnicos competentes, experimentados y disponibles para las actividades objeto de la acreditación? El gerente técnico es último responsable de la ejecución de las actividades de inspección (por ejemplo, de la redacción de la metodología de inspección, de la formación y supervisión de los inspectores...)		x
	¿Está designada la persona o personas que asumen las funciones del gerente o gerentes técnicos, cuando estos estan ausentes? Este requisito no se aplica en los casos en que la ausencia del gerente técnico suponga el cese de la actividad.		x
6.1. Personal			
6.1.5 y 6.1.6	¿Ha definido un procedimiento que defina los criterios para la selección, formación, cualificación y supervisión de los inspectores y otro personal que participan en las actividades de inspección? Como mínimo, este procedimiento debe contener: los criterios de contratación, las diferentes etapas de la formación (periodo de iniciación y de trabajo bajo tutela), los criterios de mantenimiento de las competencias (formación continua), criterios para alcanzar la cualificación.		x
6.1.11	¿Se ha asegurado de que la remuneración de su personal no influya en los resultados de las inspecciones?	x	
7.1. Métodos y procedimientos de inspección			
7.1.9	¿Ha establecido instrucciones escritas para llevar a cabo la inspección de forma segura?		x
7.5. Quejas y apelaciones y 7.6 Proceso de quejas y apelaciones			
7.5.1; 7.5.2 y 7.6.1	¿Existe un proceso documentado para recibir, evaluar y tomar decisiones sobre las qujas y apelaciones?		x
	De existir: ¿incluye lo establecido en el apartado 7.6.1 de esta norma internacional?		x
	¿Está disponible para cualquier parte interesada que lo solicite?		x
7.5.5	¿Se garantiza que las decisiones relativas a las apelaciones no dan lugar a acciones discriminatorias?	x	
8.7. Acciones correctivas / 8.8 Acciones preventivas			
8.7.1 y 8.8.1	¿Ha establecido reglas escritas (procedimientos) para identificar y gestionar las no conformidades y las acciones preventivas?		x

Fuente: Elaboración propia

Se debe establecer entonces el plan de cambios a partir de los requisitos que no se están cumpliendo para un sistema de gestión integrado.

Figura 7 Plan de cambios del Sistema de Gestión

inspersac	REGISTRO	Código:	LC-RE-8.9-05
	PLAN DE CAMBIOS EN EL SISTEMA DE GESTION	Versión:	2

Motivo del cambio:	Ampliación de alcance de NTP ISO/IEC 17020:2012 en verificación inicial de medidores	**Fecha de inicio de proyecto:** 26/07/2022
Objetivo:	Cumplir el total de requisitos de la NTP ISO/ IEC 17020:2012	**Fecha de último seguimiento:** 28/08/2022
Consecuencias Potenciales:	Cambios en documentación del sistema de gestión	**Responsable:** Dayanna Karen Sanchez Calzada

Fecha:	Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:	Aprobado por:
26/07/2022	Dayanna Karen Sanchez Calzada	Carlos Lopez Villanueva	26/07/2022	Adolfo Bustamante Castillo

Proceso	Temas	Seguimiento		Presupuesto de actividad	Indicador de Cumplimiento		
		Fecha Programada	Estado		Prog. Mensual	Ejec. Mensual	Eficiencia %
Diagnostico	Estudio base para verificación de cumplimiento	26-Jul	✔		2	2	100%
Diagnostico	Identificación de requisitos que no se está cumpliendo	26-Jul	✔				
Planeamiento	Establecer y describir en el formato de correcto el alcanode de verificación inicial	3-Ago	✔		15	15	100%
Planeamiento	Actualización de la matriz de Identificación de riesgos a la imparcialidad e independencia	4-Ago	✔				
Planeamiento	Solicitar la activación de un fondo intengagible para los riesgos derivados de la verificación inicial	5-Ago	✔	S/ 10.000,00			
Planeamiento	Definir los nuevos puestos para el orgasnismo de Inspección	6-Ago	✔				
Planeamiento	Documentar las responsabilidades de los nuevos puestos y actualizar el organigrama	7-Ago	✔				
Planeamiento	Definir los requisitos del gerente técnico	8-Ago	✔				
Ejecución	Designar al gerente técnico y documentar el cumplimiento de los requisitos	9-Ago	✔				
Ejecución	Incluir en el procedimiento de gestión de personal el proceso de inducción, trabajo bajo tutela y los requisitos de autorización del personal	10-Ago	✔				
Ejecución	Establecer en el contrato el sueldo fijo para el personal; y que no se paga sueldo por cantidad de inspecciones	10-Ago	✔				
Ejecución	Establecer en el instructivo de verificacion inicial las instrucciones para que el personal desarrolle las actividades de verificación inicial	11-Ago	✔				
Ejecución	Actualizar el procedimiento de quejas e incluir las apelaciones para la actividad de verificacipon inicial	12-Ago	✔				
Ejecución	Establecer el flujo de atención de las apleaciones para la actividad de verificación inicial	13-Ago	✔				
Ejecución	Indicar el flujo de atención de quejas y apelaciones en la pagina web	14-Ago	✔				
Ejecución	Establecer en el procedimiento de quejas y apelaciones que las decisiones no deben dar lugar a acciones discriminatorias	15-Ago	✔				
Ejecución	Establecer un procedimiento para el tratamiento de las acciones preventivas	16-Ago	✔				

Fuente: Elaboración propia

5.1.5. Acciones para el desarrollo del sistema integrado de gestión

Luego del estudio base de cumplimiento de los requisitos de la NTP ISO/IEC 17020:2012 se desarrolla la siguiente documentación:

- **Determinación del alcance de acuerdo a la experiencia de la empresa**

Se determina el alcance dentro de la siguiente clasificación que se realizar en concordancia con la clasificación que ha establecido el INACAL.

SECTOR: 33

SUBSECTOR: 33.20

Tipo: A

Tabla 6 Alcance de verificación inicial

N°	Producto / Proceso / Servicio a Inspeccionar	Actividad de Inspección	Método o Procedimiento de Inspección	Documento Normativo
1	Medidor Estático de energía eléctrica activa clase 1, monofásico, de 2 hilos, de tensión 220 V, desde una corriente de base de 5 A hasta una corriente máxima de 100 A	Verificación inicial de medidores de energía eléctrica	PV-001 (INACAL)	NMP 021:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.).
2	Medidor de Energía Eléctrica Estático Trifásico, clase 0,5 S, de 3 y 4 hilos, tensión de referencia de 57,7 /100V, 220 /380V y 277/480V con corriente asignada de 1 A hasta una corriente máxima de 10 A	Verificación inicial de medidores de energía eléctrica	PV-001 (INACAL)	NMP 021:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.).
3	Medidor de Energía Eléctrica Estático Trifásico, clase 0,2 S, de 3 y 4 hilos, tensión de referencia de 57,7 /100V, 220 /380V y 277/480V con corriente asignada de 1 A hasta una corriente máxima de 10 A	Verificación inicial de medidores de energía eléctrica	PV-001 (INACAL)	NMP 021:2015 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (c.a.).

Fuente: Elaboración propia

- **Actualización de la matriz de identificación de riesgos a la imparcialidad para el alcance de verificación inicial de medidores**

  Se decide realizar una matriz de identificación de riesgos a la imparcialidad separada para la actividad de verificación inicial, lo que permite que se tenga un mejor control de los riesgos y los controles establecidos para minimizar o eliminar los riesgos de la imparcialidad. (Ver anexo 3)

- **Implementación de un fondo intangible**

  La norma NTP ISO/IEC 17020:2012 contempla la necesitad de un fondo intangible o seguro de responsabilidad civil para cubrir cualquier incidente en el desarrollo de las actividades, así mismo se indica en la directriz de aplicación de la norma que se debe realizar un análisis y sustento del monto del fondo intangible; por los que la empresa lo determina de la siguiente manera:

Figura 8 Cálculo de fondo intangible

La Norma NTP ISO/IEC 17020:2012 indica en el requisito 5.1.4 menciona la necesidad de contar disposiciones adecuadas (por ejemplo, un seguro o fondos) para cubrir las responsabilidades derivadas de sus operaciones.

Las causas por las que se pueden activar los fondos intangibles son:

- Declaraciones de conformidad erróneas que se comprueben en una apelación de resultado.
- Daño del medidor en la manipulación de verificación inicial.
- Incumplimiento de plazos acordados con el cliente y que se acuerden como penalidad en los contratos.
- Incurrencia en penalidades establecidas en los términos de referencia de los contratos.

Por lo tanto, considerando el valor de un medidor del alcance acreditado, (monofásico) y el monto que se cobra por el servicio, se establece que el fondo intangible debe tener un valor mínimo de 10 mil soles.

Se emite un compromiso de renovación de la póliza de seguros para ser utilizado en los momentos que se requieran.

Fuente: Elaboración propia

- **Designación de gerente técnico para verificación inicial**

La empresa ha decidido designar como responsable técnico de verificación a personal que tiene experiencia en el manejo de organismos acreditados en el alcance de verificación inicial, mediante un memorando con la siguiente información; es importante señalar que la empresa debe determinar los requisitos a cumplir por el responsable técnico sin omitir la experiencia de 3 años como mínimo en el conocimiento de las actividades que va a representar.

Figura 9 Designación de gerente técnico para verificación inicial

La Norma NTP ISO/IEC 17020:2012 indica en el requisito 5.2.5 menciona la necesidad de contar con un responsable total de que se lleven a cabo las operaciones del Organismo de Inspección, quien debe contar con experiencia en las operaciones del servicio y esté familiarizado con los procesos de Inspección.

En ese sentido, luego de realizar la estricta evaluación de cumplimiento de los requerimientos para desarrollar las función en su términos de Educación, Formación, competencias y experiencia, se ha designado para dichos propósitos al Sr. **Carlos Arturo López Villanueva** como **Responsable Técnico de verificación** ante el Instituto Nacional de Calidad INACAL para la actividad de Verificación inicial de Medidores de Energía, quien independientemente de sus funciones habituales, asumirá a partir de la fecha, responsabilidad y autoridad que incluya:

- Proveer adecuada supervisión al personal encargado de realizar la Verificación de medidores.
- Tener responsabilidad total por las operaciones técnicas y la provisión de recursos necesarios para asegurar la calidad requerida en las operaciones del Organismo de Inspección.

Se adjunta a la presente el sustento de la evaluación.

Fuente: Elaboración propia

- **Actualización de cláusulas de contrato con el personal**

La empresa cuenta con un modelo de contrato que, para el cumplimiento de este requisito de la norma, actualiza de la siguiente manera en la sexta disposición.

Figura 10 Actualización de contrato de personal

SEGUNDO: LA EMPRESA necesita cubrir mediante contrato para obra determinada o servicio específico el puesto de yyyyyy.

TERCERO: LA EMPRESA por el presente documento, amparándose en el artículo 63º del Decreto Supremo No. 003-97-TR, Ley de Productividad y Competitividad Laboral, contrata los servicios de **EL EMPLEADO** para que realice las labores propias y complementarias del puesto de yyyyy.

CUARTO: El plazo del presente contrato deberá iniciarse el dd de mmmm de yyyy debiendo concluir indefectiblemente el dd de mmmm de yyyy.

QUINTO: EL EMPLEADO tendrá el mismo horario que los demás trabajadores, esto es, la labor diaria será de lunes a viernes en el horario de 8:30 horas a 18:00 horas contando con una hora de refrigerio entre las 13:00 horas y 14:00 horas y sábado en el horario de 8:30 horas a 14:00 horas.

SEXTO: EL EMPLEADO por el servicio que presta a **LA EMPRESA**, por el tiempo que dure el presente contrato, percibirá una remuneración de S/ x.xxxx.xx (yyy) mensuales los que no se calculan en base al número de verificación o calibraciones realizadas y menos al resultado de las mismas.

Fuente: Elaboración propia

- **Establecer el flujo de atención de las apelaciones**

La empresa ha desarrollado el siguiente flujo de apelaciones, el cual ha publicado en su página web para que todas las partes interesadas tengan conocimiento; se ha establecido además que el flujo de atención de las quejas y las apelaciones (Ver anexo 4) se debe entregar al cliente junto con la cotización de un servicio como se determina en el procedimiento de atención de quejas y apelaciones:

Figura 11 Extracto de procedimiento de atención de quejas y apelaciones

6. LINEAMIENTOS

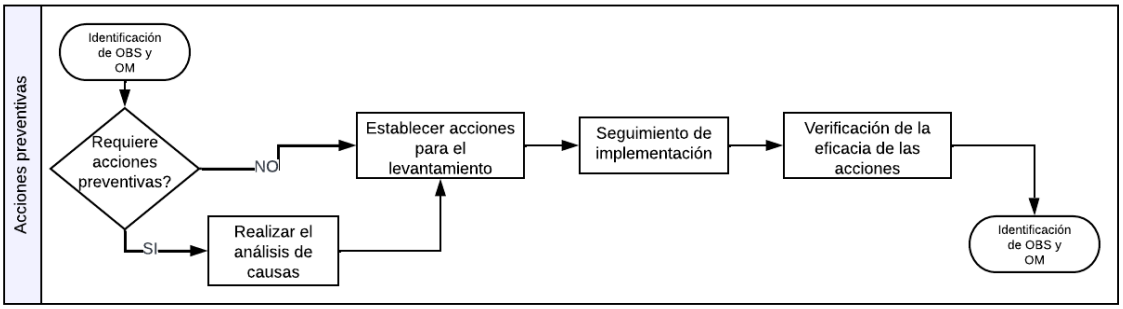
- Las quejas se pueden generar producto del servicio de calibración de pinzas amperimétricas y registradores de tensión, ***servicio de ensayos de verificación dieléctrica y*** verificación de medidores, por el usuario final del certificado de calibración, ***informe de ensayos,*** certificado de verificación, cliente, y otras partes interesadas que pudieran verse afectados.
- Las apelaciones pueden presentarse producto del resultado de la actividad de verificación de medidores por parte del usuario final, certificado de verificación inicial y las otras partes interesadas.
- Se debe dar a conocer ***el flujo del proceso de atención*** de la queja o apelación ***al cliente (LC-RE-7.9-02) en el correo en el que se envía la cotización al cliente.***
- Las quejas serán recibidas por cualquier personal de ***INSPER*** y será remitida al JC; las apelaciones deben ser además tratadas por el ***jefe de operaciones y responsables técnicos de las actividades.***
- El cliente podrá comunicarse directamente con el JC para remitir la queja y/o apelación, adjuntando la descripción de la queja y la información necesaria para la comunicación (Razón social o nombre completo, RUC o N° DNI, Teléfono fijo, anexo, Celular); los datos de contacto

Fuente: Elaboración propia

- **Establecer el flujo de tratamiento de las acciones preventivas**

  La empresa ha decidido establecer un procedimiento y formato exclusivo para el manejo de las acciones preventivas ya que es exclusivo de la NTP ISO/IEC 17020:2012 con ese nombre “acciones preventivas”.

Figura 12 Flujo para establecer acciones preventivas



Fuente: Elaboración propia

5.1.6. Capacitación al personal en las actividades de verificación inicial

Teniendo en cuenta que INSPER SAC ya tiene un sistema de gestión basado en la NTP ISO/IEC 17025:2017 es imprescindible capacitar al personal en las actividades técnicas y de gestión para completar los requisitos de la NTP ISO/IEC 17020:2012; por ello se planteó una lista de capacitaciones para asegurar que el personal conozca todo el sistema de gestión integrado y se implementen todos los requisitos.

Tabla 7 Resumen de capacitaciones del personal

Fecha	Temas de Capacitación 2022	Jefe de Operaciones	Jefe de Calidad	Asistente de Calidad	Técnico Calibrador	Tecnico Inspector	Asistente Técnico	Nota Promedio	Meta del Promedio	Indicador de Eficacia	Resultados de Evaluación
Jul	Difusión de políticas del Laboratorio	20	20	20	20	20	20	20,0	18	111%	EFICAZ
Jul	NTP ISO/IEC 17020:2012	17	-	17	17	16	17	16,8	16	105%	EFICAZ
Jul	Capacitación en el uso de banco de verificación de medidores	17	-	-	17	16	17	16,8	16	105%	EFICAZ
Ago	Verificación de medidores de energía eléctrica	17	-	-	17	18	16	17,0	16	106%	EFICAZ
Ago	Difusión de procedimientos actualizados de verificación	19	-	18	18	18	18	18,2	16	114%	EFICAZ
Set	Difusión de documentos del sistema de gestión	19	-	19	18	18	17	18,2	16	114%	EFICAZ
Set	Criterios de calidad del servicio	-	-	19	18	18	19	18,5	16	116%	EFICAZ
Set	Verificación de resultado anómalos	18	18	19	18	18	18	18,2	16	114%	EFICAZ
Oct	Metrología	17	-	-	16	17	17	16,8	16	105%	EFICAZ
Oct	Vocabulario Internacional de Metrología	18	-	16	17	17	17	17,0	16	106%	EFICAZ

Fuente: Elaboración propia

5.1.7. Establecimiento de los requisitos para evaluación de la experiencia del personal

Todo el personal técnico para obtener una autorización para el desarrollo de las actividades de verificación inicial o calibración de equipos debe pasar por un proceso de autorización de acuerdo a los siguientes requisitos: los que se sustentan en un informe de autorización.

Tabla 8 Resumen de requisitos para autorización de personal técnico

REQUISITOS DE AUTORIZACIÓN PARA LA ACTIVIDAD DE CALIBRACIÓN
• **Entrenamiento:** 4 días de calibración o 3 pinzas amperimétricas de diferente modelos y 3 registradores de diferentes marcas.
• **Evaluación técnica:** Evaluación técnica en base a la comparación de resultados de calibración intra-laboratorio.
• **Trabajo bajo tutela:** 2 días de trabajo bajo tutela.
REQUISITOS DE AUTORIZACION PARA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN INICIAL
• **Entrenamiento:** 5 días o 10 rondas de prueba de verificación de medidores.
• **Evaluación técnica:** Testificación de verificación de una ronda de medidores.
• **Trabajo bajo tutela:** 6 días de trabajo bajo tutela

Fuente: Elaboración propia

Luego de la autorización se realizan supervisiones de acuerdo a un programa de supervisión para comprobar que el personal sigue desempeñándose de manera adecuada y que su juicio profesional sigue siendo el adecuado para las actividades que desarrolla.

Es importante también comprobar que el personal maneja adecuadamente los documentos que se utilizan en el sistema integrado de gestión para que su proceso se encuentre controlado, y no se eleven los trabajos no conformes.

Para los gerentes técnicos se establecen requisitos más rigurosos en cuanto a años de experiencia, conocimientos específicos en la actividad que va a tener bajo su responsabilidad teniendo como un requisito el conocimiento del desarrollo de la actividad, por lo tanto, para el estudio también se incluirán en el programa de supervisiones las que en este caso las supervisiones se darán entre pares.

Entonces de acuerdo al cronograma de supervisiones observa que se reducen los incumplimientos en el tiempo de la implementación del sistema desarrollado:

Nombre de puesto	Julio - 2022	Agosto - 2022	Setiembre - 2022	Octubre - 2022	Noviembre - 2022	Promedio de resultados
Gerente técnico de verificación inicial	5	0	0	0	0	1
Gerente técnico de calibración	5	0	0	0	0	1
Técnico calibración	10	5	5	0	0	4
Técnico de verificación	10	5	5	0	0	4
Asistente Técnico	5	0	10	5	0	4

Fuente: Elaboración propia

5.2. Contrastación de hipótesis

5.2.1. Contraste de hipótesis principal

H_0: Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión no es posible la acreditación eficaz y en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

H_1: Mediante el desarrollo de un sistema integrado de gestión es posible la acreditación en tiempos adecuados de la norma NTP ISO/IEC 17020:2012 para acreditar como organismo de inspección a una empresa ya acreditada en la norma NTP ISO/IEC 17025:2017 como laboratorio de calibración.

Se considera que la eficacia del desarrollo y la posterior implementación del sistema integrado es obtener menor o igual cantidad de no conformidades que las empresas del estudio.

Se considera la acreditación en tiempos adecuados si existe correlación entre el tiempo de acreditación del promedio de las empresas y el tiempo de acreditación de INSPER SAC.

Regla de decisión

- Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0
- Si $p > 0.05$ se acepta H_0

Comprobación de la eficacia del desarrollo del sistema integrado de gestión

Datos para el estudio:

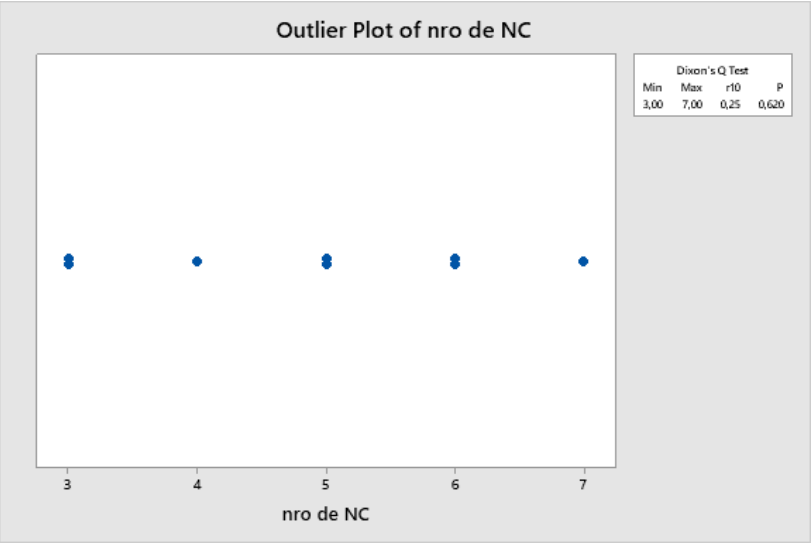
Tabla 9 Datos para estudio de hipótesis principal - eficacia

EMPRESA	NRO DE NC
1	6
2	5
3	7
4	6
5	8
6	5
7	6
8	9

Fuente: Elaboración propia

Test de valores atípicos de la cantidad de no conformidades

Figura 13 Estudio de datos atípicos para la hipótesis principal - eficacia

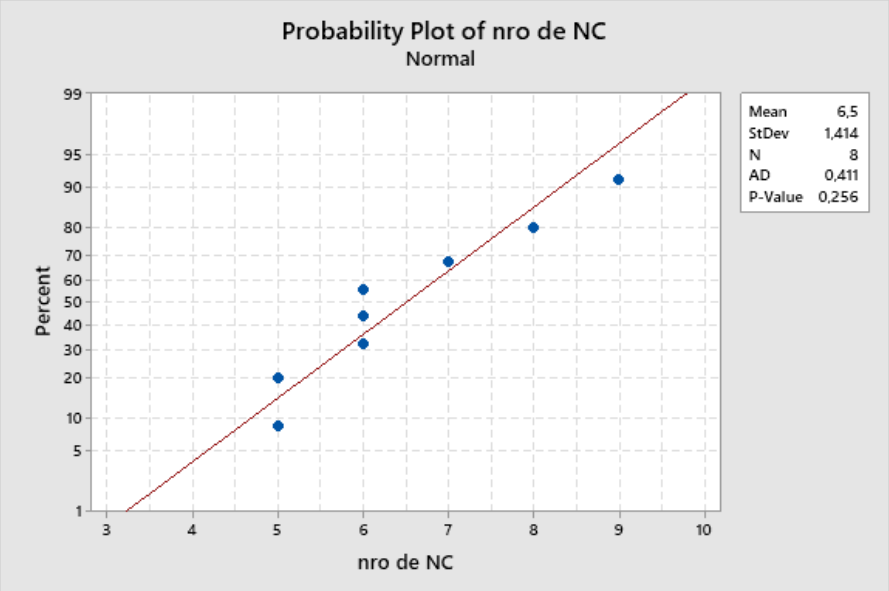


Fuente: Elaboración propia

Del gráfico podemos definir que no es necesario corregir los datos.

Test de normalidad de los datos de la cantidad de no conformidades

Figura 14 Test de normalidad de hipótesis principal - eficacia



Fuente: Elaboración propia

Del grafico podemos observar que el resultado de P-Value es mayor que 0.05 se comprueba la normalidad de los datos por lo tanto podemos utilizar la prueba T-Student para la evaluación de la hipótesis.

Aplicación de Test t-Student (Mishra et al., 2019)

Figura 15 Datos estadísticos de t-Student hipótesis principal - eficacia

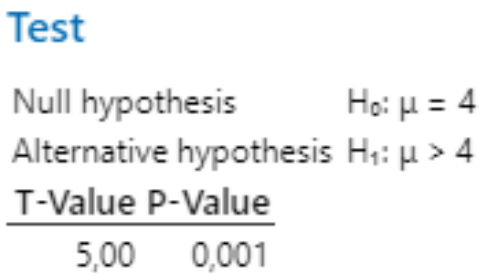
Descriptive Statistics

N	Mean	StDev	SE Mean	95% Lower Bound for μ
8	6,500	1,414	0,500	5,553

μ: mean of nro de NC

Fuente: Elaboración propia – MINITAB

Figura 16 Resultados de test t-Student hipótesis principal - eficacia



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Podemos observar que el P-Valor es 0,001 se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se determina que el desarrollo del sistema integrado de gestión permite una acreditación eficaz al identificar que el promedio es mayor a las no conformidades que tuvo la empresa en su evaluación inicial.

Comprobación de la eficacia del desarrollo del sistema integrado

Datos para el estudio:

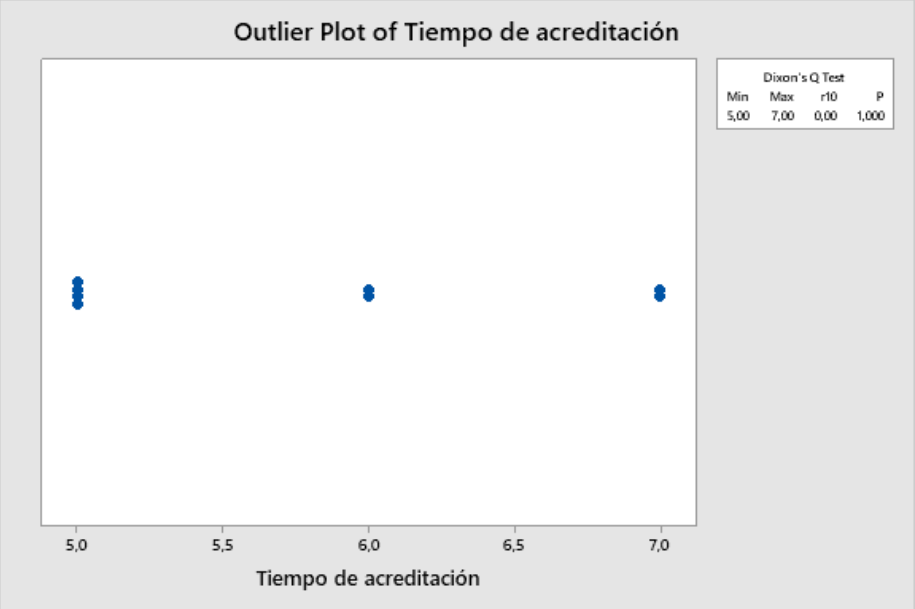
Tabla 10 Datos para estudio de hipótesis principal - tiempos adecuados

EMPRESA	TIEMPO (MESES)
1	5
2	6
3	5
4	6
5	7
6	5
7	5
8	7

Fuente: Elaboración propia

Test de valores atípicos del tiempo de acreditación en meses.

Figura 17 Estudio de datos atípicos para la hipótesis principal – tiempos adecuados

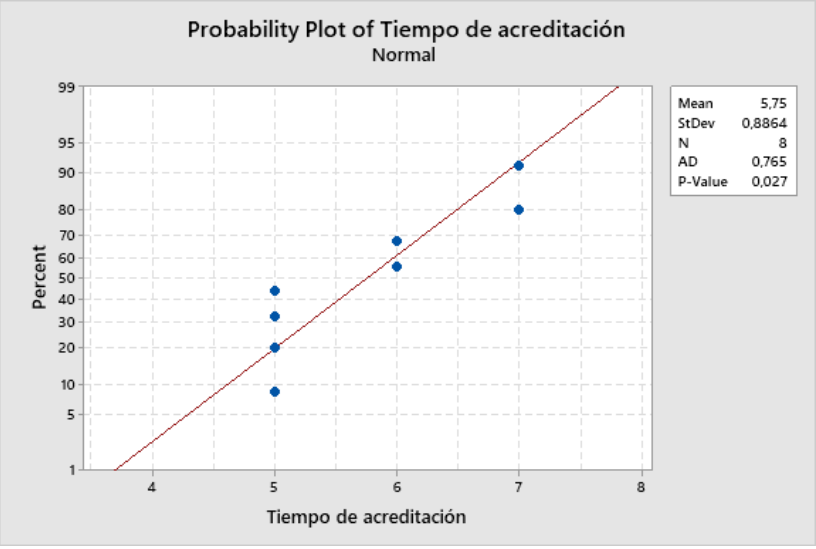


Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del gráfico podemos definir que no es necesario corregir los datos.

Test de normalidad de los datos del tiempo de acreditación en meses.

Figura 18 Test de normalidad de hipótesis principal - tiempos adecuados



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del grafico podemos observar que el resultado de P-Value es menor que 0.05 se comprueba que los datos no tienen un comportamiento normal por lo tanto debemos utilizar una prueba diferente a la prueba t-Student para la evaluación de la hipótesis; en este caso vamos a utilizar el test de Wilcoxon para valores no paramétricos.

Aplicación de Test no paramétrico Wilcoxon (Sánchez, R., 2015)

Figura 19 Descripción del método hipótesis principal

Method

η: median of Tiempo de acreditación

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Figura 20 Datos estadísticos de Wilcoxon para hipótesis principal

Descriptive Statistics

Sample	N	Median
Tiempo de acreditación	8	5,75

Fuente: Elaboración propia

Figura 21 Resultado del test Wilcoxon para hipótesis principal -tiempos adecuados

Test

Null hypothesis H_0: $\eta = 6$
Alternative hypothesis H_1: $\eta \neq 6$

Sample	N for Test	Wilcoxon Statistic	P-Value
Tiempo de acreditación	6	7,00	0,529

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que el P-Valor es 0,529 por lo que se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, se determina que la implementación del sistema de gestión desarrollado se da en tiempos adecuados respecto a las diferentes empresas del estudio.

5.2.2. Contaste de hipótesis específica del grado de concordancia de las normas

H_0: No existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

H_1: Existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

Se considera que existe un grado de concordancia si es mayor a 85% de concordancia.

Datos para el estudio del grado de concordancia en ambas normas:

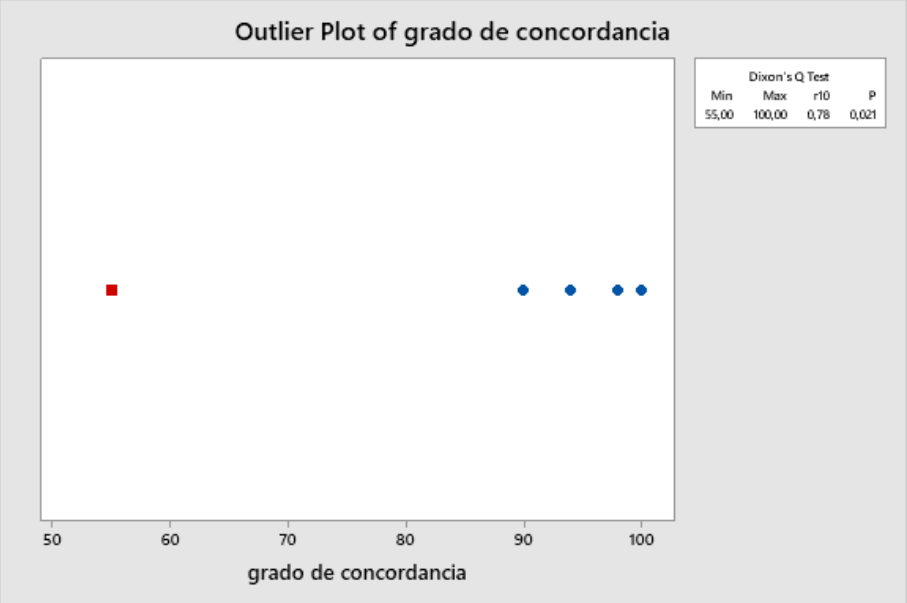
Tabla 11 Datos para hipótesis específica 1 - grado de concordancia

CAPÍTULOS DE LA NORMA NTP ISO/IEC 17020:2012	GRADO %
4. Requisitos Generales	100%
5. Requisitos estructurales	55%
6. Requisitos de recursos	94%
7. Requisitos de proceso	90%
8. Requisitos del sistema de gestión	98%

Fuente: Elaboración propia

Test de Valores atípicos en los datos de concordancia:

Figura 22 Estudio de valores atípicos para la hipótesis específica 1



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del gráfico podemos observar que es necesario excluir al valor de 55% para mejorar el estudio de la hipótesis.

Elaboramos una tabla con valores corregidos:

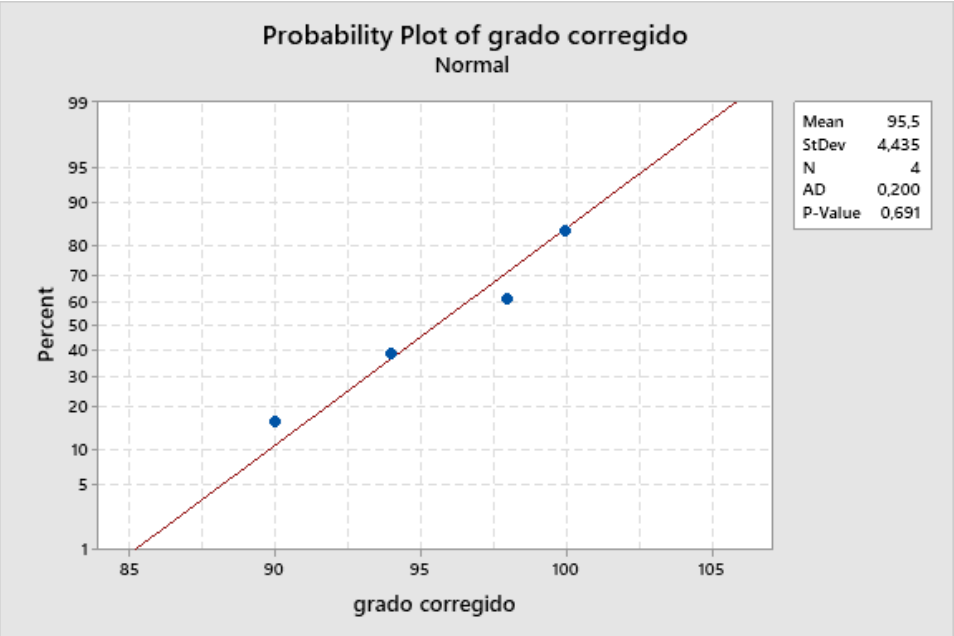
Tabla 12 Resumen de grado de concordancia corregido

CAPÍTULOS DE LA NORMA NTP ISO/IEC 17020:2012	GRADO %
4. Requisitos Generales	100%
6. Requisitos de recursos	94%
7. Requisitos de proceso	90%
8. Requisitos del sistema de gestión	98%

Fuente: Elaboración propia

Test de normalidad de los datos

Figura 23 Test de normalidad para la hipótesis específica 1



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del grafico podemos observar que el resultado de P-Value Mayor que 0.05 se comprueba la normalidad de los datos por lo tanto podemos utilizar la prueba T-Student para la evaluación de la hipótesis.

Aplicación de Test t-Student (Mishra et al., 2019)

Figura 24 Datos estadísticos de t-Student hipótesis específica 1

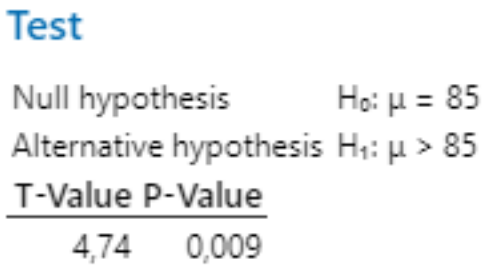
Descriptive Statistics

N	Mean	StDev	SE Mean	95% Lower Bound for μ
4	95,50	4,43	2,22	90,28

μ: mean of grado corregido

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Figura 25 Resultado de test t-Student hipótesis específica 1



Test

Null hypothesis $H_0: \mu = 85$

Alternative hypothesis $H_1: \mu > 85$

T-Value	P-Value
4,74	0,009

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Podemos observar que el P-Valor es 0,009 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que existe un grado de concordancia entre las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

5.2.3. Evaluación de conocimiento del personal de la empresa

H_0: El personal no tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

H_1: El personal tiene conocimiento de las normas NTP ISO/IEC 17020:2012 y NTP ISO/IEC 17025:2017.

Se considera que se asegura el conocimiento del personal si en promedio de resultados es mayor al mínimo aceptable que es 16.

Datos para el estudio del grado que el personal tiene conocimientos técnicos y de gestión para el mantenimiento del sistema integrado de gestión.

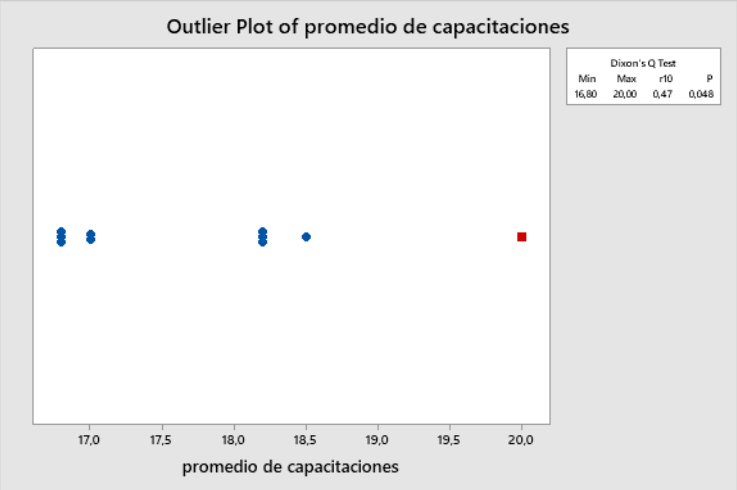
Tabla 13 Datos para hipótesis específica 2

Fecha	Temas de Capacitación 2022	Nota Promedio	Meta del Promedio
Jul	Difusión de políticas del Laboratorio	20,0	18
Jul	NTP ISO/IEC 17020:2012	16,8	16
Jul	Capacitación en el uso de banco de verificación de medidores	16,8	16
Ago	Verificación de medidores de energía eléctrica	17,0	16
Ago	Difusión de procedimientos actualizados de verificación	18,2	16
Set	Difusión de documentos del sistema de gestión	18,2	16
Set	Criterios de calidad del servicio	18,5	16
Set	Verificación de resultado anómalos	18,2	16
Oct	Metrología	16,8	16
Oct	Vocabulario Internacional de Metrología	17,0	16

Fuente: Elaboración propia

Test de valores atípicos del promedio de notas

Figura 26 Estudio de valores atípicos de hipótesis especifica 2



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del gráfico podemos observar que es necesario excluir al valor de 20 para mejorar el estudio de la hipótesis.

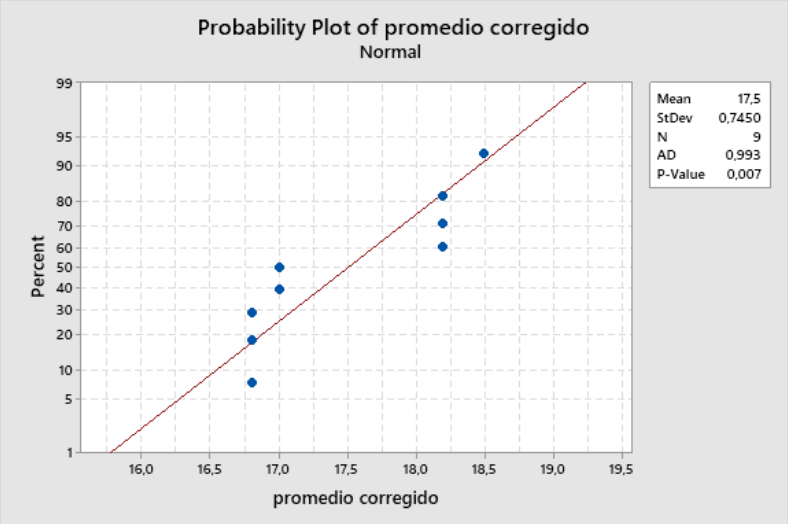
Tabla 14 Datos corregidos para hipótesis específica 2

Fecha	Temas de Capacitación 2022	Nota Promedio	Meta del Promedio
Jul	NTP ISO/IEC 17020:2012	16,8	16
Jul	Capacitación en el uso de banco de verificación de medidores	16,8	16
Ago	Verificación de medidores de energía eléctrica	17,0	16
Ago	Difusión de procedimientos actualizados de verificación	18,2	16
Set	Difusión de documentos del sistema de gestión	18,2	16
Set	Criterios de calidad del servicio	18,5	16
Set	Verificación de resultado anómalos	18,2	16
Oct	Metrología	16,8	16
Oct	Vocabulario Internacional de Metrología	17,0	16

Fuente: Elaboración propia

Test de normalidad de los datos las notas de capacitación

Figura 27 Test de normalidad de hipótesis específica 2



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del grafico podemos observar que el resultado de P-Value es menor que 0.05 por lo tanto; en este caso vamos a utilizar el test de Wilcoxon para valores no paramétricos.

Aplicación de Test no paramétrico Wilcoxon (Sánchez, R., 2015)

Figura 28 Descripción del método para hipótesis específica 2

Method

η: median of promedio corregido

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Figura 29 Datos estadísticos de Wilcoxon para hipótesis específica 2

Descriptive Statistics

Sample	N	Median
promedio corregido	9	17,5

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Figura 30 Resultados de test de Wilcoxon para hipótesis especifica 2

Test

Null hypothesis H_0: η = 16
Alternative hypothesis H_1: η > 16

Sample	N for Test	Wilcoxon Statistic	P-Value
promedio corregido	9	45,00	0,005

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Podemos observar que el P-Valor es 0,005 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que el personal si tiene conocimiento para el manejo y desarrollo del sistema de gestión entre *ambas normas.*

5.2.4. Medición de la experiencia del personal de la empresa

H_0: El personal no tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

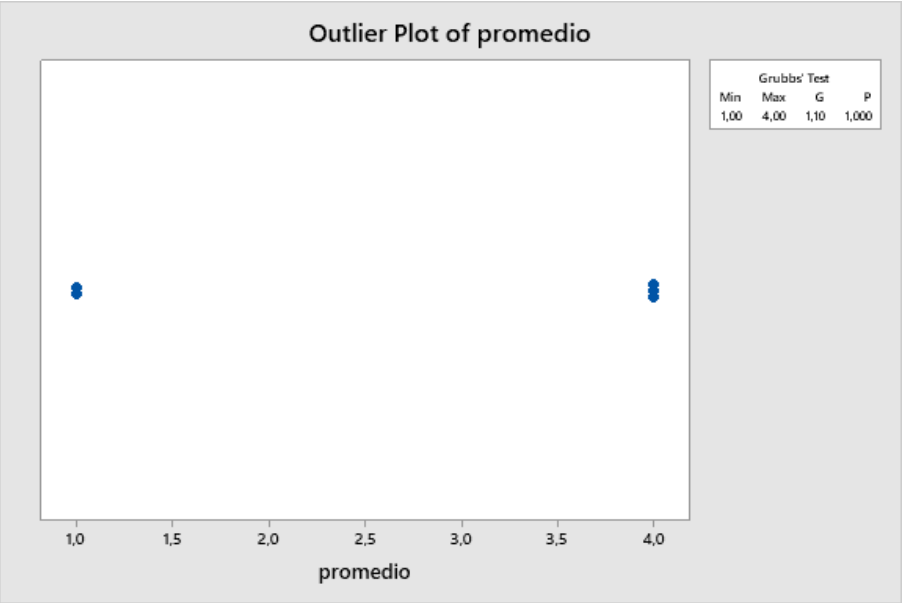
H_1: El personal si tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

Se considera que el personal tiene experiencia técnica si en las supervisiones técnicas no tienen observaciones mayores a 10 puntos de incumplimiento.

Esta supervisión evalúa los conocimientos técnicos del personal, además del manejo de los equipos y registros de la actividad de calibración o verificación.

Test de valores atípicos del promedio de resultados de supervisión

Figura 31 Estudio de valores atípicos de hipótesis especifica 3

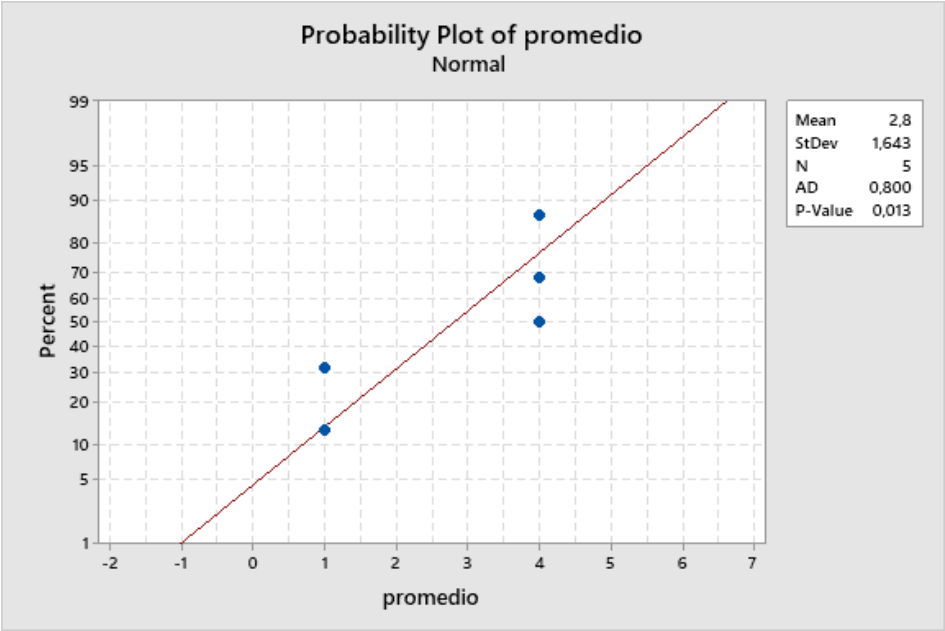


Fuente: Elaboración propia - MINITAB

No se tienen valores atípicos por lo tanto no es necesario realizar correcciones a los datos.

Test de normalidad de los datos de la cantidad de no conformidades

Figura 32 Test de normalidad de hipótesis específica 3



Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Del grafico podemos observar que el resultado de P-Value es 0.013 por lo tanto, al ser menor que 0.05 vamos a utilizar el test de Wilcoxon de valores no paramétricos para analizar los datos de las supervisiones

Aplicación de Test no paramétrico Wilcoxon (Sánchez, R., 2015)

Figura 33 Descripción del método para hipótesis específica

Method

η: median of promedio

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Figura 34 Datos estadísticos de Wilcoxon para hipótesis específica 2

Descriptive Statistics

Sample	N	Median
promedio	5	2,5

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Figura 35 Resultados de test de Wilcoxon para hipótesis especifica 3

Test

Null hypothesis $H_0: \eta = 10$
Alternative hypothesis $H_1: \eta < 10$

N for Wilcoxon

Sample	Test	Statistic	P-Value
promedio	5	0,00	0,030

Fuente: Elaboración propia - MINITAB

Podemos observar que el P-Valor es 0,030 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que el personal si tiene experiencia técnica en el alcance a acreditar.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

La presente tesis tuvo como objetivo principal el demostrar que el desarrollo de un sistema integrado de gestión permite que la acreditación de una empresa del rubro eléctrico pueda ser sostenible en los dos alcances de diferentes normas acreditables. Ya que en el país solo se cuenta con dos empresas que tienen acreditación en ambas normas técnicas, siendo INSPER SAC la segunda empresa en el país; sin embargo, la cantidad de personal involucrado es menor a la empresa que ya tiene 7 años más de experiencia que INSPER SAC.

Entonces de acuerdo a los resultados de las hipótesis específicas con resultados evaluados luego de la implementación del sistema integrado de gestión desarrollado se tiene los siguiente:

1. Se comprueba que existe un alto grado de concordancia entre las normas que van a ser parte del sistema.
2. Se comprueba que el personal, luego de las capacitaciones brindadas, cuenta con el conocimiento suficiente para que tengan un desempeño adecuado en sus actividades.
3. La experiencia del personal es imprescindible ya que como parte de las auditorías de acreditación que realiza el INACAL se incluyen actividades de testificación y tienen un valor considerable en las auditorías, ya que como se dice líneas arriba la acreditación, acredita que la empresa realiza sus actividades de manera coherente y con trazabilidad.

Es entonces como se sustenta la hipótesis principal de que el desarrollo de un sistema integrado de gestión permite que la empresa se acredite de una manera

eficaz y en tiempos mejores al promedio de las empresas de su rubro como se demostró en la contratación de la hipótesis general.

Sirve también para el desarrollo de la siguiente tesis que el personal tenga conocimiento de estadística para el control de calidad ya que permite que la interpretación de los resultados a través del manejo del software estadístico se realice de una forma certera y adecuada.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos en la contratación de hipótesis se puede comprobar que:

1. Luego de realizar un estudio base se puede determinar que existe un grado de concordancia entre las normas mayor al 85%.
2. Las capacitaciones y entrenamientos propuestos en el desarrollo de la tesis son eficaces ya que en el 100% de las actividades se obtienen mayores calificaciones a 16.
3. El personal con el que cuenta INSPER SAC tiene experiencia en las actividades, lo que se traducen los resultados de las supervisiones con un promedio de 2.8 de incumplimiento que es menor a 10 establecido como el máximo aceptable.
4. Es posible desarrollar e implementar un sistema integrado de gestión en base a ambas normas acreditables ya que con el desarrollo adecuado de un sistema de gestión integrado se obtienen 4 no conformidades que es menor al promedio de las empresas del estudio en un tiempo promedio aceptable.

7.2. Recomendaciones

Luego del desarrollo y planteamiento de la presente tesis se pueden distinguir las siguientes recomendaciones:

1. Se debe realizar un estudio de grado de concordancia entre las normas a acreditar, ya que esto permite que desde el inicio del

desarrollo del sistema integrado se noten los cumplimientos e incumplimientos de ambas normas y de esta manera se agiliza el proceso de implementación y además puedes identificar los requisitos específicos para cada norma, como son las apelaciones y las acciones preventivas exclusivas de la NTP ISO/IEC 17020:2012 en el alcance de verificación inicial de medidores de energía.

2. Es importante determinar qué tipo de capacitaciones se van a plantear para el personal, luego de identificar los requisitos pendientes de implementación para que sean bien enfocadas y de esta manera obtener valores mayores al aceptable en la verificación de la eficacia de las capacitaciones y no quedarse solo en una evaluación al final de cada capacitación. Se debe además escuchar las necesidades de capacitación de parte del personal y de esta manera hacerles participe de todo su proceso de formación.
3. El personal es el activo más valioso que tiene toda empresa y en este caso la experiencia del personal técnico, sostiene las actividades que se desarrollan en la empresa, ya que estos pueden determinar los mejores esquemas de inspección y los mejores procedimientos de calibración en base a los recursos y equipos que tienen a su disposición; es por ello que la selección del personal debe seguir el proceso que se establece en los procedimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, J. (2013). *Propuesta de un sistema de gestión para el cumplimiento de las normas de control interno para el sector público, como complemento a las normas INTE-ISO/IEC 17025:2005 e INTE-ISO/IEC 17020:2012 para el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA)*. Universidad de Costa Rica.

Baltodano, E. (2016). *Propuesta para la implementación de la norma NTE ISO/IEC17020:2012 y la obtención de la acreditación para la empresa en un año*. Universidad para la Cooperación Internacional.

Beker, C. (2018). *Implementación de la Norma NTP 17020 para la inspección de grúas móviles, Rigger Crane SAC*.

Cardenas, J. (2021). *La aplicación de la metodología 5s y la mejora de la productividad de un laboratorio clínico del distrito de San Juan de Lurigancho*.

Guzmán, V. (2019). *Guía de implementación y acreditación de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 17025 para un laboratorio de ensayo en la industria de la construcción en la sub-rama del concreto* [Universidad Iberoamericana Puebla]. http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

Hidalgo, A., & Majano, S. (2021). *Diseño de un sistema integrado de gestión de evaluación de la conformidad para organismo de inspección NTS ISO/IEC 17020:2012, y Laboratorio de Ensayo NTS ISO/IEC 17025:2017, Aplicado a T.P. LAB, S.A. de C.V.* Universidad de El Salvador.

NTP ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, INACAL (2017).

NTP-ISO/IEC 17020

Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección, (2012).

LEY Nº 30224 Ley que crea el sistema nacional para la calidad y el instituto nacional de calidad, Pub. L. No. Ley Nro 30224 (2014).

Mesias, O. (s/f). *La investigación cualitativa*.

Mishra, P., Singh, U., Pandey, C., Mishra, P., & Pandey, G. (2019). Application of student's t-test, analysis of variance, and covariance. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, *22*(4), 407. https://doi.org/10.4103/aca.aca_94_19

Base metodológica para la aplicación de la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos, Resolución OSINERGMIN Nº 616-2008-OS-CD, (2010).

Preparación para la acreditación: Herramienta de autoevaluación UNE-EN ISO/IEC 17020:2012. (2013). *Entidad Nacional de Acreditación de España*.

Quiroz, B. (2014). *Propuesta de un plan de implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en la NTE ISO/IEC 17020 segunda edición 2013 en el Organismo de Inspección Trust Quaity Inspection*. Universidad Central del Ecuador.

Ramos, C., & Mendoza, M. (2018). *"Implementación de la NTP ISO/IEC 17020:2012 en la empresa XERTEK PERÚ S.A.C."*

Sánchez, R. (2015). Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades. *Revista Mexicana De Endocrinología, Metabolismo & Nutrición*, *2*.

Sanetra, C., & Marbán, R. M. (s/f). *Enfrentando el desafío global de la calidad: una infraestructura nacional de la calidad*.

Tanohuye, T. (2020). *"Implementación de la norma NTP-ISO/IEC 17025:2017 para la acreditación de métodos de análisis de concentrados de cobre de exportación - Laboratorio Central - Refinería Ilo de la empresa Southern Perú Copper Corporation"*. https://meet.google.com/shg-xsfn-hvb,

Tucto, R., & Vila, P. (2017). *Propuesta para la implementación de la Norma ISO 15189 en el área de Hematología del Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica - UNMSM*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

ANEXOS

ANEXO 1 Lista de empresas entrevistadas para comprobación de hipótesis

Estas empresas se encuentran en el rubor eléctrico en la ciudad de Lima por lo tanto son las escogidas para realizar el estudio.

	NTP ISO/IEC 17025:2017	NTP ISO/IEC 17020:2012
Energía y laboratorios SAC	SI	NO
Jli metrology S.A.C	SI	NO
Metroil S.A.C.	SI	SI
Promecal S.A.C.	SI	NO
Servicio de electrónica de la fuerza aérea del Perú - SELEC	SI	NO
Unimetro SAC	SI	NO
Certificaciones y calibración SAC	NO	SI
Sociedad de asesoramiento técnico S.A.C.	NO	SI

ANEXO 2 Cuestionario de preparación para acreditación de la ISO/IEC 17020:2012

PREPARACIÓN PARA LA ACREDITACIÓN: HERRAMIENTA DE AUTOEVALUACIÓN ISO/IEC 17020:2012						
(!) Para cada pregunta, ponga una cruz en la columna al estado de su proceso (sólo una cruz por pregunta)		**No**	**Parcialmente o en curso**	**Sí y podemos Pruébalo**	**No aplicable**	
4. Requisitos generales						
4.1. Imparcialidad e Independencia						
4.1.1; 4.1.2 y 5.2.1	¿Lleva a cabo sus inspecciones de manera imparcial? En particular, ¿se asegura de que las presiones (comerciales, financieras u otras) no comprometan su imparcialidad?			**x**		
4.1.3	¿Dispone de los medios para identificar de manera continua los factores de riesgo (o eventos) que podrían comprometer la imparcialidad de su organización? Eventos como: nuevos o cambios de proveedores, contratación de nuevos empleados, nuevos clientes o pérdida de estos, etc., que puedan comprometer su imparcialidad... Tenga en cuenta que los factores de riesgo que pueden comprometer la imparcialidad pueden provenir de las actividades y las relaciones de la entidad, de las de su personal o de las de sus organismos relacionados.			**x**		
4.1.4	¿Ha puesto en marcha medidas para eliminar o minimizar todos los factores de riesgo identificados en la imparcialidad?, ¿sería capaz de demostrar cómo lo hace?			**x**		
4.1.5	¿La dirección de su organización se ha comprometido a llevar a cabo sus actividades de inspección de manera imparcial?			**x**		
4.1.6 a)	Si su organización se declara tipo A (es decir, solo realiza inspecciones de tercera parte): ¿Puede demostrar que su organización y su personal no realizan actividades incompatibles sobre los ítems para los que se requiere la acreditación? Actividades incompatibles - diseño, fabricación, suministro (marketing), instalación, compra, posesión, uso, mantenimiento de ítems de la misma naturaleza que los inspeccionados			**x**		
	¿Puede demostrar que su organización no forma parte de una entidad que participa en actividades incompatibles y no tiene vínculos (contractuales, societarios...) con una o más entidades que realizan actividades incompatibles?			**x**		
4.1.6 b)	Si su organización se declara tipo B (es decir, realiza inspecciones solo para su propia organización): ¿Puede demostrar que el servicio de inspección y su personal no llevan a cabo actividades incompatibles?				**x**	
4.1.6 c)	Si su organización se declara de tipo C (es decir, está implicada en actividades incompatibles): ¿Ha creado una separación de funciones y responsabilidades entre la inspección y las otras actividades?				**x**	
	¿Se asegura de que el personal que ha llevado a cabo una actividad incompatible sobre un ítem no pueda llevar a cabo la inspección de ese mismo ítem (a menos que la reglamentación lo permita)?				**x**	

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
4.2. Confidencialidad					
4.2.1, 4.2.3 y 6.1.13	¿Se consideran confidenciales y tratados como tales los datos obtenidos (del cliente o de terceros) y generados por su actividad de inspección?				
	Resultados de la inspección, como registros, informes de inspección, etc.			**x**	
	Información obtenida: solicitudes, contratos, información de terceros como la obtenida en relación con una reclamación, etc.				
	¿Se establece en el marco de compromisos legalmente ejecutales (por ejemplo en el contrato) dicho requisito con sus clientes?				
4.2.1 y 4.2.2	Si se le exige, por ejemplo, por ley o reglamentariamente, que divulgue datos confidenciales (como los mencionados anteriormente), ¿informa a sus clientes de este hecho?			**x**	
	Por ejemplo, formas de cumplir con el requisito: mención en contratos con sus clientes o en términos generales de venta de sus servicios				
5. Requisitos estructurales					
5.1 Requisitos administrativos					
5.1.1	¿Su organización tiene capacidad y asume la responsabilidad legal de las actividades de inspección para las que solicita la acreditación?			**x**	
5.1.2	¿Las actividades de inspección son claramente identificables dentro de su organización?			**x**	
	Por ejemplo, mediante la implementación de servicios separados y relevantes en un organigrama				
5.1.3	¿Se describen las actividades de inspección para las que es competente?	**x**			
	Por ejemplo, en la documentación de calidad				
5.1.4	¿Su organización puede cubrir sus responsabilidades derivadas de las actividades de inspección (por ejemplo, mediante un seguro de responsabilidad civil)?	**x**			
5.1.5	¿Ha definido su organización los términos y condiciones contractuales para la prestación de sus servicios de inspección?			**x**	
	Por ejemplo: contrato con clientes, términos y condiciones para la venta de servicios, etc…				

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
5.2 Organización y gestión					
5.2.1 y 5.2.2	¿Su organización le permite llevar a cabo sus actividades de inspección de manera imparcial? ¿Tiene los medios para mantener la capacidad de llevar a cabo inspecciones? Por ejemplo: número suficiente de inspectores, seguimiento de los desarrollos normativos y técnicos, mantenimiento de las competencias para inspecciones que rara vez se realizan			x	
5.2.3 y 5.2.7	¿Se definen los deberes y responsabilidades del personal que participan en las actividades de inspección? ¿Están descritos los puestos de trabajo para cada categoria que participa en las actividades de inspección? Ejemplos de formas de cumplir con el requisito: organigrama, ficha de puesto, etc…		x		
5.2.4	Si su organización realiza actividades distintas de los servicios de inspección, ¿están claramente definidas las relaciones entre estas diferentes actividades? Por ejemplo: - ¿Están claramente identificadas las actividades realizadas y quienes las realizan? - Si el personal trabaja tanto para actividades de inspección como para otros servicios, ¿está identificado dicho personal y las consecuencias que esto supone?	x			
5.2.5 y 5.2.6	¿Se ha nombrado uno o más gerentes técnicos competentes, experimentados y disponibles para las actividades objeto de la acreditación? El gerente técnico es último responsable de la ejecución de las actividades de inspección (por ejemplo, de la redacción de la metodología de inspección, de la formación y supervisión de los inspectores…)		x		
	¿Está designada la persona o personas que asumen las funciones del gerente o gerentes técnicos, cuando estos estan ausentes? Este requisito no se aplica en los casos en que la ausencia del gerente técnico suponga el cese de la actividad.		x		
6. REQUISITOS DE RECURSOS					
6.1. Personal					
6.1.1 y 6.1.3	¿Ha definido criterios para seleccionar, capacitar, calificar y mantener las competencias del personal involucrado en las actividades de inspección? Las competencias no se limitan a aspectos técnicos, sino que también deben incluri: el conocimiento del sistema de gestión y la capacidad de implementar procedimientos administrativos			x	
6.1.2	Para llevar a cabo la actividad de inspección, ¿tiene personal competente en número suficiente y vinculado a su organización por contrato?			x	
6.1.4	¿Cada persona del organismo de inspección conoce sus obligaciones, responsabilidades y autoridad?			x	
6.1.5 y 6.1.6	¿Ha definido un procedimiento que defina los criterios para la selección, formación, cualificación y supervisión de los inspectores y otro personal que participan en las actividades de inspección? Como mínimo, este procedimiento debe contener: los criterios de contratación, las diferentes etapas de la formación (periodo de iniciación y de trabajo bajo tutela), los criterios de mantenimiento de las competencias (formación continua), criterios para alcanzar la cualificación,		x		
6.1.7	¿Se hace un seguimiento de las necesidades de formación, se adaptan a la experiencia del personal y tienen en cuenta los resultados de la supervisión del personal?			x	
6.1.8	¿El personal involucrado en las actividades de inspección es supervisado por personal competente? Por ejemplo: observaciones de inspección in situ, revisión de los trabajos de inspección, entrevistas con el personal, supervisión cruzada,…			x	
6.1.9	¿Se observa a cada inspector in situ durante una de sus misiones de inspección para garantizar su competencia?			x	
6.1.10	¿Se mantienen actualizados los registros de gestión de personal que participa en las actividades de inspección? Por ejemplo, educación, conocimientos y experiencias (CV), resultados de la formación inicial, autorización, formación continua, supervisiones…			x	
6.1.11	¿Se ha asegurado de que la remuneración de su personal no influya en los resultados de las inspecciones?	x			
6.1.12	¿Ha tomado medidas para asegurarse de que su personal está actuando imparcialmente? Por ejemplo: Firma de compromisos y definición de políticas y procedimientos para ayudar al personal a identificar y declaraar cualquier amenaza o incentivos comerciales, financieros o de otro tipo que influirían en su imparcialidad			x	

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
6.2. Instalaciones y equipos					
6.2.1, 6.2.3 y 6.2.5	¿Las instalaciones y equipos utilizados en las inspecciones son adecuados para el uso previsto y se mantienen en buen estado de funcionamiento?				
	Instalaciones: Zonas o locales adecuadamente preparados y necesarios para llevar a cabo la actividad o parte de ella (por ejemplo en una ITV los locales donde se realizan las inspecciones)			x	
	Equipos: Por ejemplo, termómetro utilizado para una medición de temperatura utilizada en una declaración de cumplimiento				
6.2.2	¿Ha establecido reglas para el acceso y uso de estas instalaciones y equipos?			x	
6.2.4	¿Estan definidos e indentificados todos los equipos que tienen una influencia significativa en el resultado de la inspección?			x	
	El resultado de una medida, se entiende que tiene un impacto en la inspección, cuando tiene un impacto en la declaración de cumplimiento del objeto inspeccionado				
6.2.6 y 6.2.7	Si disponde equipos con influencia significativa en el resultado de la inspección:			x	
	¿Ha implementado un programa para su calibración antes de su puesta en servicio y mantiene un programa establecido de calibraciones?				
	¿Siempre que sea posible las mediciones son trazables a patrones nacionales o internacionales de medición?				
6.2.8 y 6.2.10	Si utiliza patrones o materiales de referencia, ¿puede garantizar que se utilizan solo para la calibración interna?			x	
	¿Están calibrados y garantizan su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales?				
6.2.9	Si es necesario, ¿ha definido qué equipos se deben someter a comprobaciones internas entre calibraciones?			x	
6.2.11	¿Utiliza proveedores de bienes o servicios cuando estos pueden influir en el resultado de las actividades de inspección?			x	
	Por ejemplo: almacenamiento de registro e informes, servicio de calibración, compra de equipos de medición, etc.				
	Si es así: ¿Ha establecido un procedimiento para seleccionar (seleccionar y aprobar) estos proveedores, comprobar bienes y servicios que se reciben y definir las condiciones de almacenamiento, si las hay?			x	
6.2.12	Si procede, ¿evalua periódicamente el estado del equipo almacenado para evitar cualquier deterioro?			x	
6.2.13	El equipamiento informático (software y hardware) y los equipo automatizados utilizados en las inspecciones son adecuados para el uso, se validan antes de su uso/modificación y periódicamente, y se actualizan si fuera necesario?			x	
	Por ejemplo: esto se puede hacer				
	- validar los cálculos antes de su uso,				
	- validación periódica del hardware y software de la computadora,				
	- validar cada vez que se realizan cambios en el hardware o software informático				
	- mediante la realización de actualizaciones de software, si es necesario.				
	¿Están definidas las reglas para garantizar la integridad y seguridad de los datos?			x	
	¿Se mantienen los equipos informáticos y automatizados con el fin de asegurar su correcto funcionamiento?				
6.2.14	¿Dispone de procedimientos para tratar equipos defectuosos (etiquetado, retirada…) y, en caso necesario, examinar las consecuencias de los defectos identificados en las inspecciones ya realizadas?			x	
6.2.15	¿Mantiene actualizados los registros de los equipos incluido el software (identificación, calibración, mantenimiento,...)?			x	

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
6.3. Subcontratación					
6.3.1 y 6.3.4	¿Realiza normalmente con medios propios las actividades de inspección?			x	
	Cuando subcontrata una parte de la inspeccón ¿Ha definido cómo garantiza que el subcontratista es competente y cumple los requisitos de esta norma o de otras normas internacionales pertinentes (por ejemplo la UNE-EN ISO/IEC 17025 en el caso de actividades de ensayo)?				
	¿Solo realiza la subcontratación en caso de: sobre cargas de trabajo imprevistas o anormales, miembros del personal clave incapacitados o instlaciones o equipos clave temporalmente no aptos para el uso?.				
	¿Se registran y conservan relativos a la competencia de todos los subcontratistas?				
6.3.2	¿Informa a su cliente de su intención de subcontratar cualquier parte de la inspección?			x	
6.3.3	Si se subcontrata parte de la inspección, ¿conserva la responsabilidad de determinar el cumplimiento del objeto inspeccionado?			x	
7. REQUISITOS DE PROCESO					
7.1. Métodos y procedimientos de inspección					
7.1.1	¿Utiliza métodos o procedimientos de inspección definidos?			x	
	Pueden estar definidos en reglamentos, normas o especificaciones, planes de inspección o contratos. Las especificaciones pueden ser específicas del cliente o de la organización.				
	¿Informa a su cliente si el método o procedimiento de inspección que le propone no es apropiado?			x	
7.1.2	¿Ha establecido instrucciones escritas para la planificación y la inspección cuando es necesario?			x	
	Si es necesario como parte de la inspección, ¿ha definido reglas escritas para realizar un muestreo representativo?				x
7.1.3	Si utiliza métodos de inspección no normalizados, ¿son apropiados y están completamente documentados?				x
	(Véase la nota del apartado 7.1.3 en UNE-EN ISO/IEC 17020:2012 para saber lo que se entiende por métodos normalizados)				
7.1.4	¿Se mantienen actualizadas las instrucciones, normas, los procedimientos, las normas y las hojas de trabajo, listas de verificación, datos de referencia, relacionadas con las inspecciones?			x	
	Por ejemplo, gracias a una vigilancia normativa o reglamentaria.				
	¿Estas instrucciones están disponibles para el personal en cuestión?			x	
7.1.5	¿Dispone de un sistema de control de contratos u órdenes de trabajo para garantizar:			x	
	- que disponde la competencia (conocimientos y experiencia) y recursos necesarios (por ejemplo, recursos humanos, equipos, etc.) para satisfacer la demanda				
	- que los requisitos de sus clientes estén correctamente definidos para poder llevar a cabo el servicio de forma inequívoca			x	
	¿El trabajo que se está desarrollando se controla mediante revisiones regulares y acciones correctivas si fueran necesarias? (por ejemplo, en el caso de los servicios de inspección a largo plazo).			x	
	¿Qué el trabajo realizado cumple con los requisitos del contrato?			x	
7.1.6	¿Comprueba la integridad (correcta y completa) de la información utilizada para llevar a cabo la inspección, proporcionada por terceros (por ejemplo, datos de una autoridad reguladora, un cliente ...)?				x
7.1.7	¿Se asegura de que se registren las observaciones y los datos obtenidos durante la inspección?			x	
	(Se debe garantizar que no se pierde la información pertinente).				
7.1.8	¿Verifica la integridad de la transferencia de datos * o el cálculo cuando es pertinente?			x	
	(* ver nota en la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012)				
7.1.9	¿Ha establecido instrucciones escritas para llevar a cabo la inspección de forma segura?		x		

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
7.2. Manejo de muestras e items de inspección.					
7.2.1	¿Se identifican de forma única los items y las muestras a inspeccionar para evitar confusiones?			**x**	
7.2.2	¿Se asegura antes de llevar a cabo la inspección de que se ha preparado el ítem a inspeccionar, cuando sea necesario?			**x**	
7.2.3	¿Se registran correctamente las anomalías detectadas o comunicadas por el cliente antes del inicio de la inspección?			**x**	
	¿Se pone en contacto con el cliente si tiene alguna duda sobre la idoneidad del ítme a inspeccionar o cuando difiere de la descripción suministrada?			**x**	
7.2.4	¿Tiene procedimientos documentados e instalaciones adecuadas para evitar la degradación/daño de los items a inspeccionar, mientras están bajo su responsabilidad?			**x**	
7.3. Registros					
7.3.1	¿Mantiene registros que permitan demostrar que sus inspecciones se están llevando a cabo correctamente y permitir la evaluación de la inspección?			**x**	
	Por ejemplo: Hoja de toma de datos, fotos tomadas in-situ durante la inspección, volcado de datos de equipos de medida.				
7.3.2	¿Los informes o certificados de inspección identifican internamente al inspector que llevó a cabo la inspección?			**x**	
7.4. Informes y certificados de inspección					
7.4.1	¿Se emite un certificado o informe de inspección al final de la inspección?			**x**	
7.4.2	¿Este informe o certificado de inspección incluye los elementos obligatorios enumerados en la norma UNE-EN ISO/IEC 17020:2012 - 7.4.2?			**x**	
7.4.3	Si el certificado de inspección no incluye los resultados de la inspección, ¿se elabora un informe sobre dicha inspección y contiene los resultados?				**x**
	¿Existe trazabilidad entre el certificado y el informe de inspección cuando se emiten ambos?				**x**
7.4.4	¿Se comunica de forma correcta, precisa y clara la información solicitada en el 7.4.2?			**x**	
	Cuando el informe de inspección contenga resultados proporcionados por subcontratistas, ¿se identifica claramente como tal la información proporcionada por ellos?				**x**
7.4.5	¿Las correcciones o modificaciones de un informe/certificado de inspección posteriores a su emisión se registran de acuerdo con los requisitos pertienente del apartado 7.4?			**x**	
	¿Los informes/certificados de inspección modificados identifican la versión del informe/certificado que reemplazan?				

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
7.5. Quejas y apelaciones y 7.6 Proceso de					
7.5.1; 7.5.2 y 7.6.1	¿Existe un proceso documentado para recibir, evaluar y tomar decisiones sobre las qujas y apelaciones?		x		
	De existir:		x		
	¿incluye lo establecido en el apartado 7.6.1 de esta norma internacional?				
	¿Está disponible para cualquier parte interesada que lo solicite?		x		
7.5.3	¿Se tratan todas las quejas relacionadas con las actividades de inspección?			x	
7.5.4, 7.6.2, 7.6.3, 7.6.4 y 7.6.5	¿Es responsable de todas las decisones a todos los nivels del proceso de tratamiento de las quejas y apelaciones?			x	
	¿Se da acuse de recibo y se informa del progreso a quién ha realizado la queja o apelación?				
	¿La decisión se comunica a quién presenta la queja o apelación formalmente dando por finalizado el proceso?				
	¿Las decisiones se toman, o revisan y aprueban por una o varias personas distintas a las que han participado en la inspección que dieron lugar a la queja o apelación?			x	
7.5.5	¿Se garantiza que las decisiones relativas a las apelaciones no dan lugar a acciones discriminatorias?	x			
8. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN					
8.2. Documentación del sistema de gestión					
8.2.1	¿La alta dirección de su organización ha establecido, documentado y mantiene una política y objetivos para el cumplimiento de esta Norma Internacional?. De ser así ¿Se asegura que es conocida y se implementa a todos los niveles del organismo de inspección?			x	
8.2.2	¿Puede demostrar que la Alta Dirección está comprometida con el desarrollo y la aplicación y eficacia del sistema de gestión?			x	
8.2.3	¿Se ha nombrado a un miembro de la dirección para garantizar el buen funcionamiento y la actualización del sistema de gestión?			x	
	Por ejemplo: Responsable de Calidad				
	¿Dicho miembro informa a la Alta Dirección sobre el desempeño del sistema de gestión y sobre toda necesidad de mejora?				
8.2.4	¿La documentación del sistema de gestión incluye toda la documentación, procesos, sistemas, registros, etc. necesarios para dar cumplimiento a esta Norma Internacional?			x	
	¿Están bien identificados los distintos documentos del sistema de gestión de su organización y todos llevan una referencia?				
	Por ejemplo: manual de calidad, procedimientos, formularios...				
8.2.5	¿Tiene el personal que participa en la inspección acceso a los documentos del sistema de gestión que les conciernen?			x	

		No	Parcialmente o en curso	Sí y podemos	No aplicable
8.3. Control de documentos					
8.3.1 y 8.3.2	¿Existe un procedimiento para controlar la documentación internos y externos, incluyendo al menos?:			**x**	
	- aprobación de documentos antes de su emisión				
	- revisión periódica y, si es necesario, actualización y aprobación			**x**	
	- identificación de cambios y estado de revisión			**x**	
	- que se asegura que las versiones vigentes están disponibles en los lugares de uso			**x**	
	- que se identifican facilmente y permanecen legibles			**x**	
	- la gestión de documentos externos (por ejemplo, identificación, difusión...)			**x**	
	- la gestión e identificación de documentos obsoletos, previniendo el uso de los mismos			**x**	
8.4. Control de los registros					
8.4.1 y 8.4.2	¿Ha establecido procedimientos para identificar, almacenar, proteger, recuperar, tiempo de retención y la eliminación de registros?			**x**	
	¿Los tiempos de conservación de estos registros son coherentes con sus obligaciones contratuales y legaless (cuando sea el caso)?				
	¿Estas normas cumplen con las disposiciones de confidencialidad definidas?				
8.5. Revisión por la Dirección					
8.5.1.1	¿Ha establecido la Alta Dirección un procedimiento para revisar a intervalos planificados que su sistema de gestión sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz?			**x**	
8.5.1.2	¿Esta revisión del sistema de gestión se lleva a cabo al menos una vez al año?			**x**	
8.5.1.3	¿Mantiene registros de estas revisiones?			**x**	
8.5.2 y 8.5.3	¿Los elementos de entrada y salida de la revisión incluyen los elementos definidos en 8.5.2 y 8.5.3 de ISO 17020?			**x**	
	Nota: los factores de riesgo relacionados con la imparcialidad y las conclusiones resultantes deben revisarse una vez al año, por ejemplo, durante la revisión por la dirección				
8.6. Auditoría interna					
8.6.1 y 8.6.3	¿Ha establecido un procedimiento de auditorias internas para verificar el funcionamiento de su sistema de gestión (implantación y eficacia) a intervalos regulares dando cumplimiento a los requisoitos de esta Norma Internacional?			**x**	
8.6.2	¿El programa de auditoría interna tiene en cuenta la importancia de los procesos y áreas que se van a auditar y los resultados de auditorías anteriores?			**x**	
8.6.4	¿La auditoría interna se lleva a cabo al menos una vez cada 12 meses?			**x**	
	En caso contrario, ¿puede justificar la frecuencia de esta auditoría sobre la base de criterios objetivos teniendo en cuenta la estabilidad y la eficiencia del sistema de gestión?				
8.6.5	¿Su organización se asegura de que:			**x**	
	- las auditorías internas son realizadas por personal cualificado conocedor de la inspección, auditoría y requisitos de la UNE-EN ISO/IEC 17020				
	- los auditores no auditan su propio trabajo			**x**	
	- el personal responsable del área auditada es informado de los resultados de la auditoría que le efectan.			**x**	
	- se identifican e implementan todas las acciones correctivas y oportunidades de mejora			**x**	
	- se documentan los resultados de la auditoría (por ejmplo mediante el cuestionario de auditoría y el informe de auditoría)			**x**	
8.7. Acciones correctivas / 8.8 Acciones					
8.7.1 y 8.8.1	¿Ha establecido reglas escritas (procedimientos) para identificar y gestionar las no conformidades y las acciones preventivas?		**x**		
8.7.2, 8.7.3 y 8.8.2	Cuando se identifican no conformidades, ¿toma medidas para eliminar las causas de las mismas y evitar que se vuelvan a repetir?			**x**	
	¿Las acciones correctivas tomadas son apropiadas a las consecuencias de los problemas encontrados?				
	¿Las acciones preventivas tomadas son apropiadas al efecto probable de los problemas potenciales?				
8.7.4 y 8.8.3	¿Los procedimientos tienen en cuenta los requisitos específicos enumerados en 8.7.4 y 8.8.3?			**x**	

ANEXO 3 Matriz de identificación de riesgos a la imparcialidad de la actividad de verificación inicial

RELACIONADO A	EFECTO	RIESGO	RIESGO					ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES	RESPONSABLE	FECHA PROGRAMADA	FECHA EJECUTADA
			CONTROL ACTUAL	PROBABILIDAD	IMPACTO	P x I	NIVEL DEL RIESGO				
Proceso de ventas/ Relaciones de personal Evaluación del Anexo A.1	Pérdida de la acreditación	El cliente que solicita el servicio mantiene un grado de familiaridad con la gerencia	Procedimiento de verificación incluye la decisión de conformidad establecida.	1	3	3	**RIESGO MEDIO**	Firma de contrato y ordenes de servicio indicando el procedimiento que se va a utilizar en el servicio. La 95% de clientes se obtienen a través de concursos públicos y portales de ventas de servicio homologados. Difusión de Política de Independencia, imparcialidad, integridad y confidencialidad	Jefe de Operaciones / Jefe de Calidad	julio-2022	*18-Jul*
Proceso de ventas / Relaciones de la propiedad Evaluación del Anexo A.1	Perdida de imparcialidad como Organismo TIPO A	El representante legal es gerente de una empresa que tiene dentro del alcance de Verificación de medidores de energía eléctrica en uso.	INSPER SAC no tiene ninguna relación comercial con la empresa que realiza verificación de medidores en uso	3	2	6	**RIESGO MEDIO**	Firma de declaración de conflicto de intereses Difusión de Política de Independencia, imparcialidad, integridad y confidencialidad	Jefe de Calidad / Asistente de Calidad	julio-2022	*5-Jul*

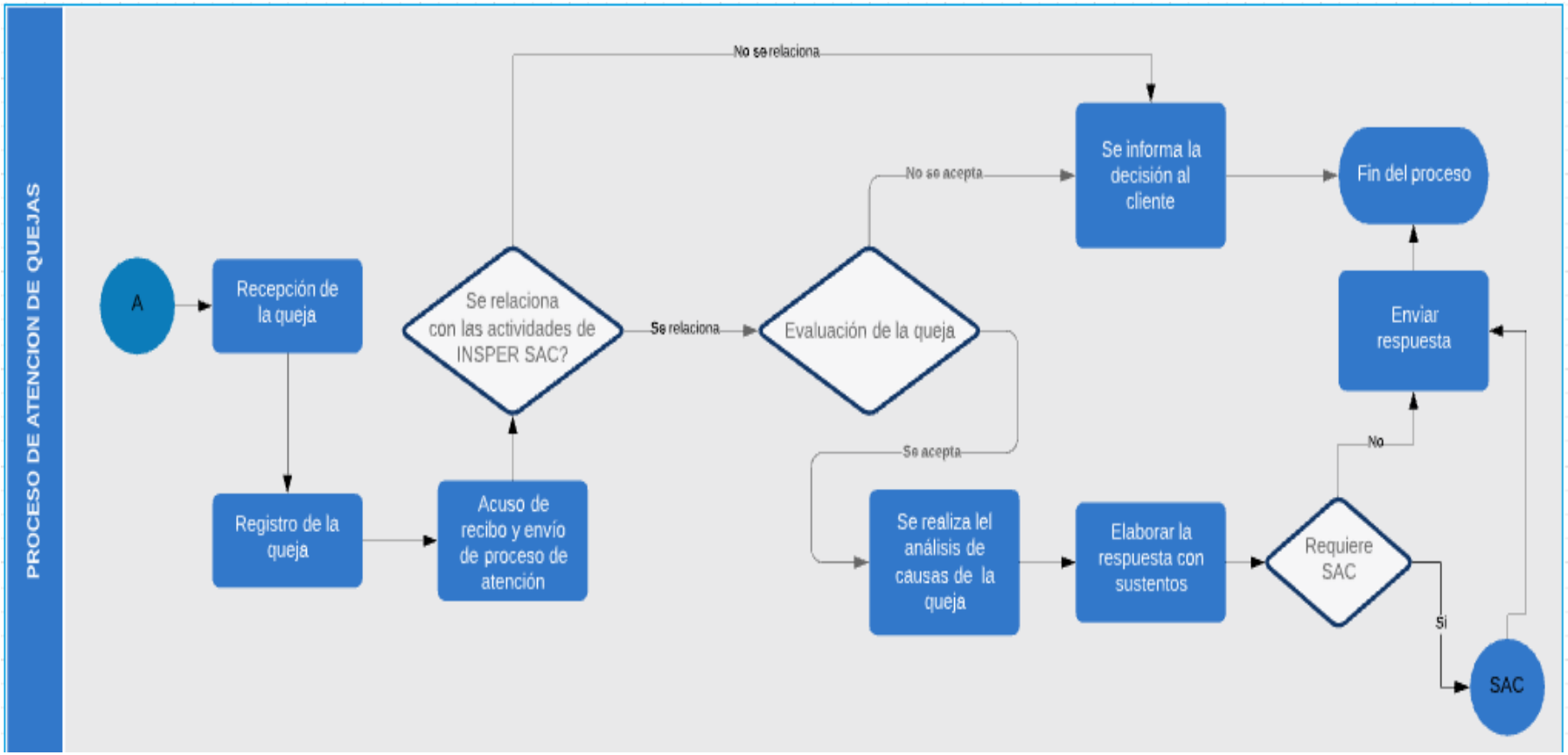
Proceso de ventas / Evaluación del Anexo A.1	Perdida de imparcialidad como Organismo TIPO A	Relación con las partes involucradas	INSPER SAC no tiene ninguna relación comercial el usuario, organizaciones gubernamentales, u otras que estén involucradas con el diseño, la fabricación, el suministro, la instalación, la compra, la posesión, la utilización o el mantenimiento. Copia literal donde se indica el objeto social de INSPER SAC	3	2	6	**RIESGO MEDIO**	Firma de declaración de conflicto de intereses, si el personal tuviera una relación personal o comercial con el cliente. Difusión de Política de Independencia, imparcialidad, integridad y confidencialidad.	Jefe de Calidad / Asistente de Calidad	julio-2022	*18-Jul*
Proceso de ventas / Relaciones con otras áreas de la organización Evaluación del Anexo A.1	Pérdida de contrato con el cliente	Cliente de servicio de calibración solicite servicio de verificación o a la inversa	Los servicios son manejados de forma independiente	1	2	2	**RIESGO BAJO**	Firma de declaración de conflicto de intereses para hacer saber que el cliente ya tiene un servicio con INSPER.	Jefe de Calidad / Asistente de Calidad	julio-2022	-
Proceso de ventas / Relaciones comerciales	Pérdida de contrato con el cliente	El cliente exige que se obtenga un resultado favorable, condicionando el pago por el	Aplicación de procedimientos de verificación	2	2	4	**RIESGO MEDIO**	Aplicación del programa de supervisión Pedir pago adelantado si el monto es menor a 500 soles inc. IGV Se describen las condiciones	Jefe de Operaciones	Junio-2022	*16-Jun*

		servicio a la obtención de dicho resultado						generales el procedimiento a aplicar.			
Proceso de verificación de medidores / Relaciones comerciales	Pérdida de la acreditación	INSPER gane un concurso muy grande del que depende la mayor parte de sus ingresos	Verificación al 100% de los IMC Los resultados son generados por el Software y no se pueden adulterar	1	3	3	**RIESGO MEDIO**	Verificación hacia atrás para comprobar la trazabilidad de certificados de verificación Validación de hojas de datos y de su protección ante modificaciones	Jefe de Calidad / Asistente de Calidad	julio-2022	*21-Jul*
Proceso de verificación de medidores / Relaciones del personal / Relaciones comerciales	Debilitación del sistema de gestión	Salida de responsables técnicos - Nombramiento a personal con menor experiencia	Todos los puestos que conforman INSPER SAC tienen las funciones definidas	2	1	2	**RIESGO BAJO**	Firma de Acuerdo de confidencialidad Difusión de Manual de Organización y funciones	Jefe de Calidad / Asistente de Calidad	Sep-2022	*6-Set*
Proceso de verificación de medidores / Relaciones del personal	Pérdida de la acreditación	Familiaridad de personal de INSPER con el cliente	Los resultados son generados por el Software y no se pueden adulterar	2	3	6	**RIESGO MEDIO**	Firma de Acuerdo de confidencialidad Declaración de conflicto de intereses Difusión de Política de Independencia, imparcialidad, integridad y confidencialidad	Jefe de Calidad / Asistente de Calidad	julio-2022	*18-Jul*
Proceso de verificación de medidores / Actividades	Debilitación del sistema de gestión	Omisión de pruebas por realizar mayor producción	No se pagan bonos de producción. Se declara la capacidad de calibración y verificación ante DM y DA de INACAL	1	2	2	**RIESGO BAJO**	No se realizan acciones adicionales	--	--	

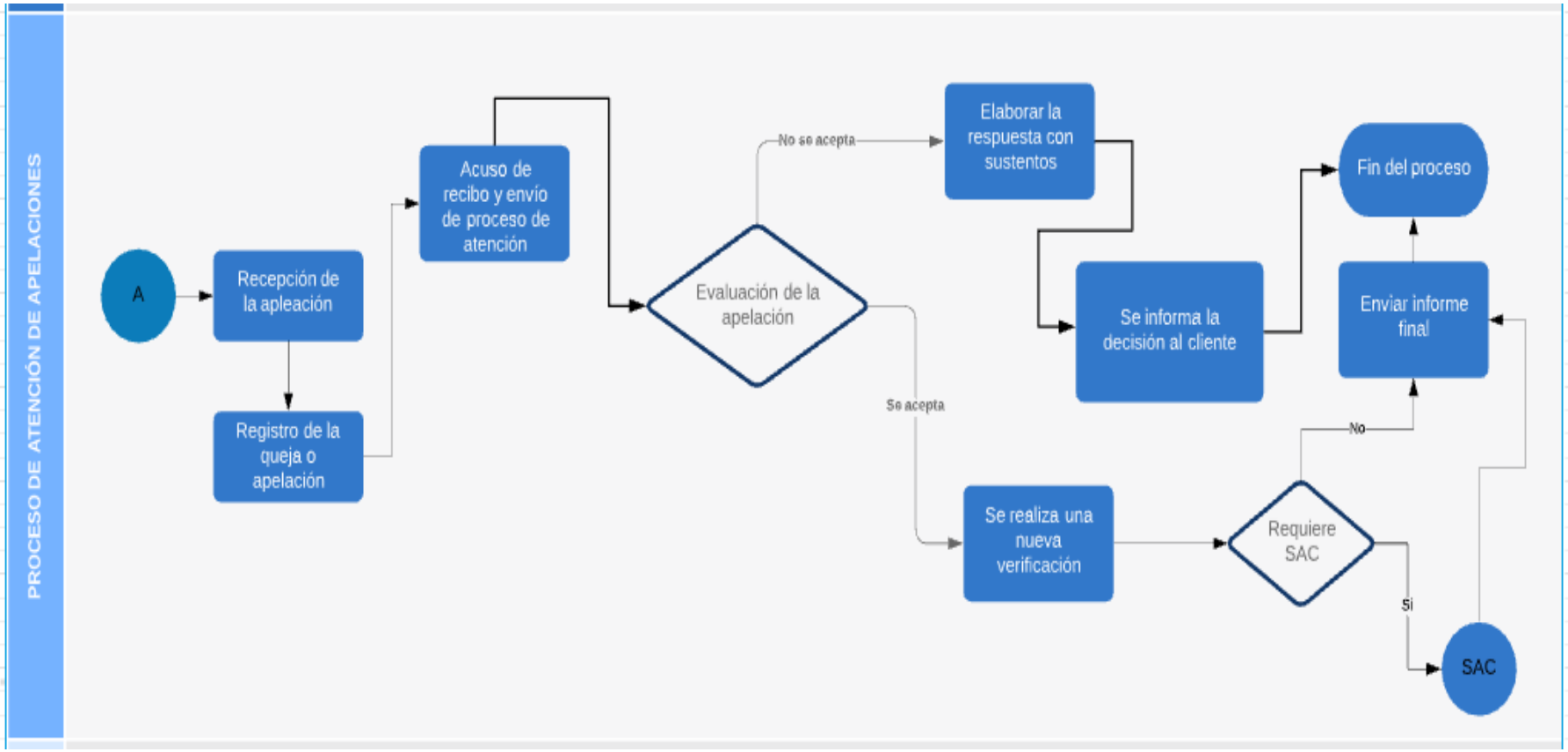
Proceso de verificación de medidores / Actividades	Debilitación del sistema de gestión	Modificación de datos de verificación y acceso a información del cliente	Los resultados son generados por el Software y no se pueden adulterar Contraseña para acceso a la computadora que contiene el software	1	2	2	**RIESGO BAJO**	Establecer contraseña para el software de manejo de verificación de medidores. Proteger las celdas de la hoja excel de la versión imprimible del certificado de verificación. El ingreso de personal al Laboratorio necesita autorizaciones del jefe de Laboratorio	Jefe de operaciones	julio-2022	*5-Jul*
Proceso de verificación de medidores / Relaciones comerciales	Pérdida de la acreditación	Ingreso de personal de diferentes áreas y empresas a INSPER que pueda influir en los resultados de las calibraciones y la verificación inicial	El ingreso de personal al Laboratorio necesita autorizaciones del jefe de Laboratorio.	1	3	3	**RIESGO MEDIO**	Señalizar el área como de acceso restringido Las áreas de calibración y verificación se encuentran claramente delimitadas Acuerdo de confidencialidad para personal externo que acceda a información de INSPER.	Jefe de operaciones	julio-2022	*5-Jul*

ANEXO 4 FLUJO DE ATENCION DE QUEJAS Y APELACIONES

FLUJO DE ATENCION DE QUEJAS



FLUJO DE ATENCIÓN DE APELACIONES



ANEXO 5 EJEMPLO DE USO DE FORMATO DE GESTION DE OBSERVACIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

Documento de Referencia	Proceso	Descripción del Hallazgo	¿Es potencial de No Conformidad?	Metodología	Análisis de Causa Raíz	Fecha de Análisis	Acción A Tomar	Fecha Programada	Seguimiento de la Acción	Fecha de Ejecución
Matriz de Imparcialidad	Sistema de gestión de calidad	1. No está claramente definido en el sistema de gestión qué implica minimizar un riesgo a la imparcialidad considerando que se cuentan con 3 niveles de riesgo: alto, medio y bajo	**Si**	ISHIKAWA	La metodología utilizada no es eficiente para una mejor clasificación de los riesgos	4-Nov	Actualizar el procedimiento de identificación de riesgos y oportunidades	21-Nov		
Laboratorio de Calibración	Sistema de gestión de calidad	2. La zona para el ensayo de tensión alterna y la zona de verificación de medidores no cuentan con señalizaciones que permitan realizar las actividades de verificación con seguridad	**No**	-	-	-	• Implementar la colocación de señaléticas de acuerdo a cada área de trabajo. • Delimitar la zona de trabajo con cinta baliza.	4-Nov	• Se realizó la colocación de señaléticas de acuerdo al área de trabajo establecido. • Se colocó señaléticas de seguridad que aporta información sobre los potenciales riesgos y el uso de equipo de protección	4-Nov

									personal al ingresar a un área determinada. • Se delimito las zonas de trabajo, utilizando cinta baliza.	

ANEXO 6 MODELO DE EVALUACION DE EFICACIA DE LAS CAPACITACIONES

inspersac Laboratorio de Calibración de Equipos Eléctricos	Formato	Código	LC-RE-6.2-14
	Evaluación de la Eficacia de la Capacitación	Versión	1

Nombre y Apellido del Trabajador :
Cargo:
Nombre de la Capacitación:
Fecha de Evaluación:
Evaluado por: **Cargo:**

Califique marcando con **X** la puntuación de 0 a 2, donde 2 es la calificación mas alta y 0 la mas baja.

Item	Descripción	Puntuación		
1	Demuestra cambios en sus competencias técnicas	0	1	2
2	Demuestra variación en sus competencias personales	0	1	2
3	Organiza y desarrolla de mejor manera su trabajo, en relación a la capacitación	0	1	2
4	Facilita el mejoramiento de los procesos que interviene	0	1	2
5	Planifica, organiza y controla mejor los recursos que dispone	0	1	2
6	Aplica los conceptos aprendidos en la capacitación	0	1	2
7	Administra y gestiona de mejor manera el tiempo en sus actividades	0	1	2
8		0	1	2
9		0	1	2
10		0	1	2

Resultados de Evaluación		
Aceptable	16 - 20	Entiende, Aplica
Deficiente	1 - 15	Entiende, con supervisión

Nota Final

Comentario:

Firma del Evaluador