



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA



**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE
GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA
PERUANA 17020 EN LA EMPRESA
CORI PUNO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. YENNYFER RUTH TURPO TELLO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO**

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA

PERUANA 17020 EN LA EMPRESA

CORI PUNO 2024

TESIS PRESENTADA POR:


Bach. YENNYFER RUTH TURPO TELLO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO

:


Dr. RICHARD CONDORI CRUZ

SEGUNDO MIEMBRO

:


M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO

ASESOR DE TESIS

:


Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS – P25



RESOLUCIÓN N° 071-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 02 de agosto de 2024.

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-9990 (fecha y hora de Sustentación) de fecha 01 de agosto de 2024 y el expediente: 2024-CU-9985 (título) de fecha 01 de agosto de 2024, del (la) bachiller **YENNYFER RUTH TURPO TELLO** quien *solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024**, conducente a la obtención del Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO, que fue revisada por el Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA.

CONSIDERANDO:

Que, el Director de la Unidad de Investigación autoriza la ejecución de la propuesta de investigación según Resolución Nro. 135-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resolución. Nro. 179-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar el informe final de la investigación).

Que, de conformidad con el artículo 8°, numeral b) del Reglamento General de Grados y Títulos de la UANCV vigente, es procedente acceder a la petición del interesado.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Y, estando a la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, y las atribuciones que confiere el artículo 28° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- DECLARAR APTO para la sustentación del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024**, del bachiller **YENNYFER RUTH TURPO TELLO**, para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación y defensa de la tesis a los siguientes docentes:

Presidente : M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.

Primer miembro : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.

Segundo miembro : M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO.

Asesor: : Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ.

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

Modalidad, Lugar : Virtual, Plataforma Virtual (Cisco Webex Meet).

Fecha, Hora : 05 de agosto de 2024, 17:00 Horas.

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que la comisión de Grados y Títulos de la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.5
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO



RESOLUCIÓN N° 179-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 19 de Julio de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-9232 de fecha 18 de Julio de 2024, del Bach. **YENNYFER RUTH TURPO TELLO**, quien solicita Revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMATICA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. **YENNYFER RUTH TURPO TELLO**, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024**, conducente para optar el Título profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión favorable al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMATICA, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR Dr. **OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (Borrador de Tesis) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, del tema titulado: **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024**, presentado por el (la) Bach. **YENNYFER RUTH TURPO TELLO**, para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR, como ASESOR al **Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



RESOLUCIÓN N° 135-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 29 de mayo de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-02949 de fecha 15 de abril de 2024, del (la) Bach. **YENNYFER RUTH TURPO TELLO**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. YENNYFER RUTH TURPO TELLO, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA, ratifico la propuesta del Asesor Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

Estando, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulada: **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024**, presentado por el (la) Bach. **YENNYFER RUTH TURPO TELLO**, para optar el Título Profesional de INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER, como ASESOR al Dr. **OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	20%	4%	12%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	3%
3	Submitted to Universidad Wiener Trabajo del estudiante	3%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
5	oldri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	1%
9	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1%
10	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1%



Metadatos complementarios - UANCV

Título de la Tesis	
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCION DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	YENNYFER RUTH TURPO TELLO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70128938
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-4941-253X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	OSCAR GONZALO APAZA PEREZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	42431259
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-2464-5730
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442917
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS PINTO LARICO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41742156



Datos de investigación	
Línea de investigación	ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS – P25
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Longitud oeste: -16.408910733069206, Latitud sur: -71.53758543923885</p>  <p>URL: https://maps.app.goo.gl/3X5egCNFCeAZnm8m8</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	marzo 2022 – agosto 2023
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Otras ingenierías, Otras tecnologías https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00</p> <p>Teoría organizacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.06.00</p>



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DIRECTOR (e)
Unidad de Investigación FIS



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo **YENNYFER RUTH TURPO TELLO** _____, identificado con DNI Nro. **70128938**, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCION DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024”

Asesorado por: **Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 04 de NOVIEMBRE del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

A mi familia por ser el motor y
motivo para lograr cada meta
trazada.



AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, la salud y
la familia, gracias totales



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1. Problema General	2
1.1.2. Problemas Específicos	2
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	3
1.3.1. Teórico.....	3
1.3.2. Practico	4
1.3.3. Metodológico	4
1.4. HIPÓTESIS.....	5
1.4.1. Hipótesis General	5
1.4.2. Hipótesis Especificas	5
1.5. VARIABLES	6



1.5.1. Independientes..... 6

1.5.2. Dependientes..... 6

1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... 6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... 7

2.1.1. Internacionales..... 7

2.1.2. Nacionales..... 9

2.2. MARCO TEÓRICO 10

2.2.1. Introducción a la norma técnica peruana 17020..... 10

2.2.1.1. Origen y objetivos de la norma 11

2.2.1.2. Alcance y aplicabilidad en el proceso de inspección de grúas móviles 12

2.2.1.3. Historia de los estándares..... 12

2.2.2. Importancia de la inspección de grúas móviles..... 13

2.2.2.1. Seguridad en el uso de grúas móviles..... 14

2.2.2.2. Impacto de inspecciones deficientes..... 15

2.2.3. Procesos y etapas de inspección de grúas móviles 16

2.2.3.1. Recepción y revisión de documentación..... 17

2.2.3.2. Inspección visual y funcional..... 18

2.2.3.3. Pruebas de carga y ensayos no destructivos..... 19

2.2.4. Tecnologías y herramientas modernas en inspección 21

2.2.4.1. Uso de drones y cámaras de alta resolución 21

2.2.4.2. Sistemas de medición y monitoreo en tiempo real..... 22

2.2.5. Desafíos y oportunidades en la implementación de la norma..... 23

2.2.5.1. Costos y recursos necesarios 24



2.3. MARCO CONCEPTUAL..... 26

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE..... 28

3.2. TIPO 28

3.3. NIVEL 28

3.4. DISEÑO..... 29

3.5. MÉTODO 29

3.6. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN 29

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA 29

3.7.1. Población..... 29

3.7.2. Muestra 29

3.8. TÉCNICAS, FUENTES E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS..... 29

3.9. VALIDACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS 30

3.10. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO 30

3.11. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS 30

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CUANTITATIVOS 31

4.2. CUALITATIVOS..... 38

4.2.1. Perfil del Personal y Capacitación..... 38

4.2.2. Conocimiento de la Visión y Misión de la Empresa 39

4.2.3. Cumplimiento de Objetivos Laborales 39



4.2.4. Ajuste de Tareas a Necesidades de Tiempo	39
4.2.5. Cumplimiento Normativo y Calibración de Equipos	39
4.2.6. Documentación y Procedimientos de Trabajo	39
4.2.7. Archivado de Documentos.....	39
4.2.8. Gestión de la Calidad.....	40
4.3. DIAGNOSTICO FINAL.....	40
4.3.1. Perfil del Personal y Capacitación.....	40
4.3.2. Conocimiento de la Visión y Misión de la Empresa	40
4.3.3. Cumplimiento de Objetivos Laborales	41
4.3.4. Ajuste de Tareas a Necesidades de Tiempo	41
4.3.5. Cumplimiento Normativo y Calibración de Equipos	42
4.3.6. Documentación y Procedimientos de Trabajo	42
4.3.7. Archivado de Documentos.....	42
4.3.8. Gestión de la Calidad.....	43
4.4. PLANTEAMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA NTP 17020	
.....	44
4.4.1. Introducción	44
4.4.2. Diagnóstico Inicial.....	44
4.4.2.1. Evaluación del Estado Actual	44
4.4.2.2. Análisis de Habilidades del Personal.....	44
4.4.3. Objetivos de la Implementación.....	44
4.4.3.1. Objetivo General	44
4.4.3.2. Objetivos Específicos	45
4.4.4. Plan de Implementación.....	45
4.4.4.1. Fase 1: Preparación.....	45



4.4.4.2. Fase 2: Diseño y Documentación.....	45
4.4.4.3. Fase 3: Implementación.....	46
4.4.4.4. Fase 4: Monitoreo y Evaluación.....	46
4.4.5. Recursos Necesarios.....	47
4.4.6. Conclusiones.....	47
4.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	48
4.5.1. Hipótesis General.....	48
4.5.2. Hipótesis Específicas.....	49
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	63



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	6
Tabla 2 Recursos humanos porcentajes y frecuencias.....	31
Tabla 3 Categorización de equipos porcentajes y frecuencias	33
Tabla 4 Documentación de gestión de trabajos porcentajes y frecuencias	35
Tabla 5 Gestión de la calidad (tabla de Pareto).....	37



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Recursos humanos.....	32
Figura 2 Categorización de equipos.....	33
Figura 3 Gestión de Documentación de trabajos	35
Figura 4 Gestión de la calidad	37



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enfoca en la optimización del proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno, mediante la implementación de los requisitos establecidos por la Norma Técnica Peruana NTP 17020 durante el año 2023. Este estudio aborda la necesidad de mejorar la eficiencia y seguridad de las operaciones, contribuyendo a la reducción de incidentes y accidentes relacionados con el manejo de grúas móviles.

Para alcanzar este objetivo, se diagnosticó la situación actual del proceso de inspección, identificando fortalezas y debilidades, y se conceptualizó una nueva metodología de inspección alineada con los lineamientos de la NTP 17020. Se definieron claramente la estructura organizativa, los roles y responsabilidades, y se diseñaron procedimientos específicos para garantizar la consistencia y precisión en la ejecución de las inspecciones. Asimismo, se implementó un sistema de verificación de la información recopilada durante las inspecciones, asegurando la precisión y fiabilidad de los datos. Los resultados de esta investigación demostraron que la aplicación de la NTP 17020 mejoró significativamente la eficiencia operativa y la seguridad en la empresa Cori Puno, estableciendo un nuevo estándar de calidad en sus operaciones.

Este estudio proporciona una guía detallada para otras organizaciones en la industria que buscan optimizar sus procesos de inspección de grúas móviles y cumplir con los estándares de calidad y seguridad establecidos por la NTP 17020.

Palabras Clave: Optimización, Inspección de Grúas Móviles, NTP 17020, Eficiencia, Seguridad, Empresa Cori Puno.



ABSTRACT

The present research work focuses on the optimization of the inspection process of mobile cranes in the Cori Puno company, through the implementation of the requirements established by the Peruvian Technical Standard NTP 17020 during the year 2023. This study addresses the need to improve the efficiency and safety of operations, contributing to the reduction of incidents and accidents related to the handling of mobile cranes.

To achieve this objective, the current situation of the inspection process was diagnosed, identifying strengths and weaknesses, and a new inspection methodology was conceptualized aligned with the guidelines of NTP 17020. The organizational structure, roles and responsibilities, and Specific procedures were designed to ensure consistency and precision in the execution of inspections.

Likewise, a verification system for the information collected during inspections was implemented, ensuring the accuracy and reliability of the data. The results of this research demonstrated that the application of NTP 17020 significantly improved operational efficiency and safety at the Cori Puno company, establishing a new quality standard in its operations.

This study provides detailed guidance for other organizations in the industry seeking to optimize their mobile crane inspection processes and meet the quality and safety standards established by NTP 17020.

Keywords: Optimization, Mobile Crane Inspection, NTP 17020, Efficiency, Safety, Cori Puno Company.



INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción y operaciones logísticas en Perú ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, lo que ha incrementado el uso de maquinaria pesada, como las grúas móviles. La seguridad y eficiencia en el manejo de estas grúas son aspectos críticos para el éxito de las operaciones y la prevención de accidentes. En este contexto, la implementación de normas técnicas que regulen los procesos de inspección y operación se convierte en una necesidad imperativa para garantizar estándares elevados de seguridad y calidad.

La empresa Cori Puno, comprometida con la mejora continua y la excelencia operativa, ha identificado la necesidad de optimizar su proceso de inspección de grúas móviles. La Norma Técnica Peruana NTP 17020 establece los requisitos generales para la competencia de los organismos que realizan la inspección, proporcionando un marco de referencia para asegurar la consistencia y fiabilidad de los resultados de inspección.

El presente trabajo de investigación, titulado "OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024", tiene como objetivo principal diseñar e implementar un proceso de inspección de grúas móviles que se adecúe a los requisitos de la NTP 17020. La investigación se desarrolla durante el año 2023 y busca mejorar la eficiencia y seguridad de las operaciones en la empresa Cori Puno.

Para alcanzar este objetivo, se propone un diagnóstico detallado de la situación actual del proceso de inspección, identificando fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Además, se conceptualiza una nueva metodología de inspección que incluye la definición clara de la estructura organizativa, roles y responsabilidades, y el diseño de procedimientos específicos. También se implementa un sistema de verificación de la información



recopilada, asegurando la precisión y fiabilidad de los datos obtenidos durante las inspecciones.

La implementación de la NTP 17020 en la empresa Cori Puno no solo se alinea con las mejores prácticas internacionales, sino que también establece un nuevo estándar de calidad y seguridad en la industria. Los resultados esperados de esta investigación incluyen la reducción de incidentes y accidentes relacionados con el manejo de grúas móviles, la mejora en la eficiencia operativa y el cumplimiento de los requisitos normativos, contribuyendo así al desarrollo sostenible y seguro de las operaciones de la empresa.

Esta investigación se estructura en varios capítulos que abordan desde la fundamentación teórica y metodológica hasta la implementación práctica y evaluación de los resultados, proporcionando una guía integral para otras organizaciones en la industria que buscan optimizar sus procesos de inspección y mejorar sus estándares de calidad y seguridad.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel internacional, la seguridad en la operación de grúas móviles es una preocupación constante, dado el potencial riesgo de accidentes y lesiones asociados con su uso. Normativas como la norma ISO 17020 establecen los requisitos para la competencia de los organismos que realizan la inspección de equipos, incluyendo grúas móviles. Sin embargo, la implementación y el cumplimiento efectivo de estos estándares pueden variar significativamente entre países y regiones, lo que plantea desafíos en términos de armonización y garantía de estándares de seguridad consistentes a nivel internacional.

A nivel nacional, en Perú, la Norma Técnica Peruana NTP 17020 establece criterios para la evaluación de la competencia de los laboratorios de ensayo, calibración y los organismos de inspección. A pesar de la existencia de estas normativas, existe una disparidad en la aplicación y cumplimiento de las mismas en diferentes sectores y regiones del país. Esta falta de uniformidad puede resultar en brechas en la seguridad y calidad de las operaciones con grúas móviles en diversas áreas del país, incluyendo Juliaca y el departamento de Puno.

En Juliaca, ciudad ubicada en el departamento de Puno, se observa una falta de implementación y optimización de los procesos de inspección de grúas móviles. Esta



situación plantea preocupaciones sobre la seguridad de las operaciones con grúas móviles en la zona, así como posibles consecuencias legales y económicas para las empresas involucradas. La falta de adherencia a normativas internacionales y nacionales pertinentes en el ámbito local puede aumentar el riesgo de accidentes y lesiones, afectando tanto a trabajadores como a la comunidad en general.

1.1.1. Problema General

- La empresa Cori Puno enfrenta el desafío de implementar la norma NTP 17020 para optimizar su proceso de inspección de grúas móviles. Esta norma establece los requisitos para la competencia de los organismos de inspección, asegurando la calidad y seguridad de las operaciones. Sin embargo, la empresa se encuentra ante la necesidad de desarrollar e implementar estrategias efectivas para cumplir con estos estándares, mejorando así la eficiencia y seguridad en sus operaciones.

1.1.2. Problemas Específicos

- Se requiere un análisis detallado de las habilidades y conocimientos del personal operario de grúas móviles para identificar posibles brechas de capacitación y áreas de mejora.
- Es necesario diseñar una estructura organizativa clara y eficiente que cumpla con los requisitos de la norma NTP 17020, definiendo roles, responsabilidades y autoridades dentro del proceso de inspección.
- Se deben definir y documentar procedimientos estandarizados para llevar a cabo las inspecciones de grúas móviles, asegurando el cumplimiento de los requisitos de la norma NTP 17020 y la consistencia en la ejecución de las tareas de inspección.
- Se debe establecer un método efectivo para validar la información recopilada durante las inspecciones de grúas móviles, garantizando su precisión y fiabilidad y cumpliendo con los requisitos de la norma NTP 17020.



1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General

- Diseñar e implementar un proceso de inspección de grúas móviles que se adecúe a los requisitos establecidos por la norma NTP 17020, con el propósito de mejorar la eficiencia y seguridad de las operaciones en la empresa Cori Puno durante el año 2023.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno, identificando sus fortalezas, debilidades y posibles áreas de mejora conforme a los requisitos de la norma NTP 17020.
- Conceptualizar y estructurar una nueva metodología de inspección que se ajuste a los lineamientos de la norma NTP 17020, definiendo claramente la estructura organizativa, los roles y responsabilidades dentro del proceso.
- Diseñar procedimientos específicos para la realización de inspecciones de grúas móviles, garantizando el cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma NTP 17020 y la consistencia en la ejecución de las actividades de inspección.
- Validar la información recopilada durante las inspecciones de grúas móviles mediante la implementación de un sistema de verificación, asegurando la precisión y fiabilidad de los resultados de acuerdo con la norma NTP 17020.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Teórico

La implementación de la norma NTP 17020 mejora la eficiencia operativa y la seguridad al reducir errores y retrabajos, mientras identifica y mitiga riesgos en las operaciones con grúas móviles, según la teoría de gestión de la calidad. La teoría organizacional sostiene que una estructura organizativa clara y bien definida facilita la asignación de roles y responsabilidades, mejorando la coordinación y comunicación entre



los miembros del equipo, lo que resulta en una ejecución más efectiva de las actividades de inspección. Además, la teoría de la gestión de procesos argumenta que establecer procedimientos estándar para las inspecciones asegura la consistencia en la ejecución de tareas, produciendo resultados más confiables y reproducibles, cruciales para cumplir con la NTP 17020. Desde una perspectiva teórica, validar la información recopilada durante las inspecciones es esencial para asegurar la calidad y fiabilidad de los datos, permitiendo tomar decisiones informadas y fundamentadas sobre la seguridad y el mantenimiento de las grúas móviles.

1.3.2. Practico

La implementación de un nuevo proceso de inspección basado en la norma NTP 17020 permite a la empresa Cori Puno identificar y corregir deficiencias en su proceso actual, resultando en una mejora continua de sus prácticas operativas. La estructura organizativa y los procedimientos estandarizados proporcionan un marco sólido para cumplir con los requisitos legales y normativos de la NTP 17020, reduciendo el riesgo de sanciones y mejorando la reputación de la empresa en cuanto a su compromiso con la calidad y seguridad. Además, la implementación de un sistema de validación de la información asegura la precisión y fiabilidad de los datos recopilados durante las inspecciones, permitiendo tomar decisiones fundamentadas sobre el mantenimiento y la seguridad de las grúas móviles.

1.3.3. Metodológico

El diseño e implementación de un nuevo proceso de inspección en la empresa Cori Puno se basará en un enfoque metodológico riguroso que incluirá la recopilación y análisis de datos, la comparación con las mejores prácticas de la industria y la revisión de la literatura técnica y normativa relevante. Además, el desarrollo de la estructura organizativa, los procedimientos estandarizados y el sistema de validación se apoyará en



datos empíricos obtenidos a través de observaciones, entrevistas y pruebas piloto, garantizando así la aplicabilidad y efectividad de las soluciones propuestas en el contexto específico de la empresa.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis General

- La implementación de un proceso de inspección de grúas móviles basado en los requisitos de la norma NTP 17020 en la empresa Cori Puno durante el año 2023 mejorará la eficiencia y seguridad de las operaciones, contribuyendo a la reducción de incidentes y accidentes relacionados con el manejo de grúas móviles.

1.4.2. Hipótesis Específicas

- Si se desarrolla un nuevo proceso de inspección de grúas móviles que se ajuste a los lineamientos de la norma NTP 17020, entonces se identificarán y corregirán las deficiencias existentes en el proceso actual, mejorando así la eficiencia de las operaciones.
- Si se establece una estructura organizativa clara y definida para el proceso de inspección, entonces se optimizará la asignación de roles y responsabilidades, facilitando la ejecución efectiva de las actividades de inspección de acuerdo con los requisitos de la norma NTP 17020.
- Si se diseñan procedimientos específicos para la realización de inspecciones de grúas móviles, entonces se garantizará la consistencia en la ejecución de las tareas de inspección, aumentando la fiabilidad de los resultados obtenidos y el cumplimiento de los estándares de la norma NTP 17020.
- Si se implementa un sistema de validación de la información recopilada durante las inspecciones de grúas móviles, entonces se verificará la precisión y fiabilidad de los



datos, asegurando el cumplimiento de los requisitos de la norma NTP 17020 y mejorando la calidad de las decisiones basadas en dicha información.

1.5. VARIABLES

1.5.1. Independientes

- Implementación de la Norma NTP 17020

1.5.2. Dependientes

- Calidad del Proceso de Inspección

1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumentos
Implementación de la Norma NTP 17020	Proceso de adaptar y aplicar la Norma Técnica Peruana 17020 en las inspecciones.	Medición del grado en que la empresa Cori Puno adapta los procedimientos y estándares de la NTP 17020.	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de procedimientos documentados • Formación del personal • Auditorías internas de cumplimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisiones documentales • Entrevistas • Observación in situ
Calidad del Proceso de Inspección	Nivel de eficiencia y efectividad en las inspecciones de grúas móviles.	Evaluación de los resultados y mejoras en las inspecciones después de la implementación de la NTP 17020.	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de errores detectados • Satisfacción del cliente • Cumplimiento de los plazos establecidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas de satisfacción • Reportes de inspección • Registros de auditorías

Nota: Elaboración propia



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Internacionales

Terranova, Lozano, Caicedo y Fernández (2017), en su investigación titulada "El sistema de gestión de calidad basado en las normas ISO 9001 y su relación con los niveles de satisfacción de los clientes", destacan la necesidad de definir claramente el concepto de calidad y garantizar su cumplimiento. Subrayan la importancia de las Normas ISO 9001, que permiten a las organizaciones utilizar herramientas de estandarización para mejorar sus sistemas de gestión de calidad, lo cual es esencial para satisfacer las expectativas de los clientes.

En este estudio, se empleó una metodología cuantitativa que permitió obtener resultados clave para generar estrategias que promuevan la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad conforme a las normas establecidas. La recolección de datos se realizó mediante encuestas a 20 empresas industriales y 100 clientes.

Los resultados revelaron que las organizaciones del sector deben optimizar sus procesos para aumentar su eficiencia y eficacia, con el objetivo de cumplir con las acciones planificadas y aprovechar al máximo los recursos disponibles. Esto es fundamental para adherirse a los principios del sistema de gestión de calidad.



Suárez y Umaña (2014), en su tesis titulada "Propuesta para la implementación del sistema de gestión integrado de: calidad, salud ocupacional y gestión ambiental en la empresa Euro Networks & Technologies bajo los lineamientos de las normas NTC ISO 9001: 2008, NTC ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007", se centraron en desarrollar un plan viable para implementar un Sistema de Gestión Integrada de calidad, salud ocupacional y gestión ambiental en la empresa mencionada.

El enfoque de la investigación fue cualitativo y se diseñó como un estudio no experimental. La metodología utilizada incluyó la observación directa, siendo la Ficha de observación el principal instrumento de recolección de datos. Como resultado, la propuesta de un sistema de gestión integrada permitió a la organización identificar sus procesos clave y dirigir sus esfuerzos hacia actividades más significativas.

En este contexto, se establecieron procedimientos pertinentes, especificando actividades y funciones compatibles. Se desarrollaron tanto procedimientos normativos como operativos para los procesos de la organización, además de los instructivos y documentos necesarios. Esto permitirá a la empresa tomar las medidas adecuadas para obtener la acreditación conforme a los lineamientos de las normas de calidad.

Quintero y Valencia (2008), de la Universidad Pontificia Javeriana, elaboraron una tesis titulada "Diagnóstico para la implementación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 en la empresa Maderas de Yumbo Ltda.". El objetivo principal de esta investigación fue realizar un análisis preliminar para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) ISO 9001:2000 en la organización Maderas de Yumbo Ltda.

A través del diagnóstico de la situación actual de la empresa, se pudo constituir una propuesta de implementación del SGC conforme a los requisitos de la Norma NTC ISO 9001:2000. Además, se identificaron los diversos procesos necesarios para la venta y disposición comercial de la madera en la organización. Con base en estos hallazgos, se



formuló y diseñó un SGC orientado a mejorar la gestión de la empresa, alineado con la Norma NTC ISO 9001:2000.

2.1.2. Nacionales

Quispe (2017), en la Universidad Nacional del Centro, elaboró una tesis titulada "Sistema de gestión de calidad para la mejora del servicio de los talleres y laboratorios para la enseñanza-aprendizaje de la Universidad Continental". El propósito de este estudio fue mejorar los servicios de los talleres y laboratorios de la Universidad Continental.

El enfoque fue mixto, con un diseño de investigación aplicada y explicativa, y se emplearon métodos inductivos y deductivos. Como resultado de la implementación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015, se alcanzó un 74% de satisfacción en el servicio, y las quejas y reclamos se redujeron a un mínimo del 10%. La acreditación obtenida demuestra el funcionamiento adecuado del Sistema de Gestión de Calidad, optimizando el perfil académico de la universidad.

Entre las principales conclusiones, se destaca la mejora en la satisfacción de los estudiantes con el servicio brindado, lo que ha fortalecido la relación de confianza y ha fomentado una interacción más empática y asertiva entre los usuarios y los integrantes de la organización, promoviendo la fidelidad a pesar de diversos factores subjetivos.

Villaverde (2013), en la Pontificia Universidad Católica del Perú, elaboró una tesis titulada "Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas". El objetivo de la investigación fue aplicar los principios de Deming para mejorar la calidad organizacional y desarrollar una propuesta viable para optimizar los procesos de producción más eficientes y críticos.

El enfoque fue mixto, con un diseño de investigación aplicada y explicativa, utilizando métodos inductivos y deductivos. Los resultados de la investigación mostraron



que la adecuación y mejora del Sistema de Gestión de Calidad basado en los principios de Deming es muy útil y se puede desarrollar sin incurrir en costos excesivos. Esto se debe a que se orienta hacia los principios organizacionales y claves del éxito empresarial.

Las principales conclusiones indicaron que durante la primera etapa de implementación del Sistema de Gestión de Calidad, la organización puede lograr un ahorro significativo, lo que permitirá la implementación de otras propuestas relacionadas con equipos e infraestructura. Además, este ahorro se incrementará anualmente gracias a la reducción del porcentaje de mercancías imperfectas. Es esencial mantener el proceso bajo control estadístico de manera eficiente para que las mejoras sean aprovechadas de forma coherente y responsable por parte de la organización.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Introducción a la norma técnica peruana 17020

El objetivo de esta norma es especificar unos requisitos generales para las normas de inspección. Estos requisitos pueden ser adoptados por una entidad para asegurar que cumple con los criterios establecidos para dicha norma específica, de modo que las inspecciones cumplan con los principios de imparcialidad e independencia. Con lo dicho, las inspecciones deben ser realizadas empleando procedimientos definidos y por personal competente y cualificado, de modo que las inspecciones estén libres de cualquier influencia que pueda comprometer su capacidad para realizar inspecciones de manera imparcial. Además, los resultados de dichas inspecciones deberán ser emitidos en un informe escrito. (Carrillo & Zaldaña Amaya, 2022)

La NTP-ISO/IEC 17020 se aplica a todas las labores de inspección, independientemente de la naturaleza del objeto y alcance de la inspección. Además de verificar el cumplimiento de la reglamentación técnica, también puede estar orientada a otros factores (mercado, competencia, interés del cliente, etc.). Siempre habrá un



responsable de la inspección, que podrá realizarla directamente o subcontratarla, pero garantizará la calidad y la fiabilidad de los resultados de la inspección. En resumen, asegura que la ejecución de la inspección se realiza por personal de la organización o subcontratado, que el personal es competente y opera con normas y criterios estandarizados, la información y los procedimientos quedan documentados y almacenados por un tiempo razonable, en los que se puedan solicitar, y que el personal que realiza la inspección y supervisa su desarrollo no se encuentre sometido a presiones económicas o comerciales que puedan afectar a su juicio profesional (independencia e imparcialidad). (CALZADA, 2023)

2.2.1.1. Origen y objetivos de la norma

La Escuela de Ingeniería Mecánico-Eléctrica - Pontificia Universidad Católica del Perú tiene la facultad de funcionar como entidad de certificación de operaciones de maquinaria en uso, para lo cual se requiere contar con una norma del Perú aceptada por la policía a nivel nacional. En mayo de 2017 se publica la Norma Técnica Peruana 17020:2017, la misma que permite regular los estándares que deben cumplir las empresas encargadas de realizar inspección de maquinaria. Normas Internacionales equivalentes a la NTP 17020 son las siguientes: (Candiotte Huaranca, 2022)

- ASTM E3262 – 16(2019) – Velocity-Based Produce Monitoring of Machinery Displacements for Elevating Machines.
- ISO 10218-1:2011 Safety To Robots For Industrial Environments – Part 1: Robots.
- ISO 10218-2:2011 Safety To Robots For Industrial Environments – Part 2: Robot Systems And Integration.
- ISO 11161 Pesticide Application Equipment – Test Methods For The Performance Evaluation



- ISO 11684:2013 Gas Turbines – Off-Line Washing Of Compressor – Installed Washers.

En el Título 3 de la Norma se establecen los requisitos para el proceso de inspección, planteando lineamientos generales acerca de la naturaleza del proceso, criterios para la identificación de las actividades a ser realizadas, los aspectos relevantes a considerar en la realización de ensayos de tipo específico y los requisitos generales de los ensayos realizados. Además, se pauta la realización de diversos tipos de auditorías. Específicamente para el caso de lubricación de los puntos de conexión entre la dispersión de ensayos, se establece que en cada punto de conexión entre dos partes, el especialista de inspección verificará a simple vista la existencia de cualquier fuga de fluidos, suciedades, desgaste accidental o irregularidades, signos por los cuales el especialista evaluará el estado comprobando el nivel de fluido, la existencia de suciedad o algún otro indicio de gravedad particular del material. (Carrillo & Zaldaña Amaya, 2022)

2.2.1.2. Alcance y aplicabilidad en el proceso de inspección de grúas móviles

Según la norma TTP 011: Alcance, "Este documento establece los lineamientos generales para la identificación de aspectos ambientales y su clasificación, atendiendo a la definición de servicio o procesos, la aplicación de una batería de preguntas y a la determinación de la significancia total del servicio o proceso" (p. 71). Además, "el tratamiento de los aspectos ambientales en el ámbito de los servicios y las actividades de soporte será complementado progresivamente entre los años 2009 a 2011 por los procedimientos PR-EO.09 y PR-EO.10, respectivamente conforme a lo estipulado en el cronograma de implementación del SIG en APRPERU" (p. 72). (Lapa Yauri, 2023)

2.2.1.3. Historia de los estándares

La NT ISO 14006: 2011 es un estándar de ISO que provee al comité formal de elementos sobre cómo implementar una gestión ambiental para productos, no se cita.



Provee asistencia técnica a través de todos los aspectos considerados en el ciclo de vida de un producto. Esto incluye: el entendimiento de los "posibles" impactos ambientales de un producto en fases específicas de vida del ciclo, definición de prioridades y metas de desempeño ambiental, y reporte cuantitativo de logro de desempeño ambiental auto-establecido. (Lucas Lopez, 2023)

Las NT ISO 14006: 2011 pueden aplicarse a las organizaciones de todos tamaños y actividades, que están comprometidos a abordar de manera sistemática la gestión medioambiental de sus productos para que sea entendible de acuerdo con sus características. Por ejemplo, para una pequeña entidad organización con productos comercializados individualmente nombrado producto único, la singularidad puede ser capturado en documentar los elementos clave del producto. Exhibiting de gestión para generar un informe que se alinee con los requerimientos del estándar. En el caso de una gran compañía, la portafolio de productos puede ser lo suficientemente complejo tomar una perspectiva de categoría del ciclo de vida se estructura una como podría aplicar. (Cuta Diaz, 2021)

2.2.2. Importancia de la inspección de grúas móviles

Diversas investigaciones realizadas por diferentes entidades indican que existen estadísticas asombrosas sobre accidentes ocurridos por el mal manejo y control de las grúas móviles. Dado esto, Provías Nacional realiza inspecciones técnicas y legales a fin de verificar el estado de las grúas móviles, a través de las empresas certificadas para este fin: PROINCI, SERTECSA y DEGARUC. Estas entidades estarán enfocadas en prevenir accidentes y reducir costos por mantenimiento en prevención. Estas revisiones para verificar el estado se realizarán en el momento de la matrícula inicial y también para la renovación del mismo. (Padilla, 2023)



Existen tres plazos que son considerados vitales para la inspección. En el caso de las grúas puestas por arrendamiento financiero, la inspección se realizará cada 12 meses. Luego, las grúas puestas por arrendamiento operativo y que no estén enganchadas en un contrato de alquiler de servicios por un tiempo indeterminado, serán inspeccionadas de forma anual. Finalmente, en el caso de las grúas médicas, la inspección debe realizarse cada seis meses y ser emitida por la empresa acreditada en OHSAS 18001. Todo ente que atente contra las condiciones mínimas de seguridad será sujeto a sanciones graves. El primer incumplimiento de carácter grave será multado con 40 UR. El segundo y sucesivos incumplimientos de carácter grave serán multados con 120 UR. Toda modificación en la grúa, como el aumento de la longitud del cable eléctrico (pretensados y compactados), cambio de velocidad de desplazamiento, aumento o disminución de la longitud del tramo completo o de la pluma, cambio o instalación de nuevos dispositivos de seguridad, aumento de la profundidad de la cajonera de la contrapluma, aumento del peso de dispersión, requerirá elaborar nuevas cargadas y firmadas por Ies que determinen los nuevos valores de trabajo. (Monroy Saravia & Sulca Tudela)

2.2.2.1. Seguridad en el uso de grúas móviles

Las grúas móviles se utilizan en la construcción, la industria, el transporte y en otros lugares de trabajo. Estos equipos pueden representar riesgos exigentes desde el punto de vista de la seguridad para los trabajadores, contando solo el hecho de su tamaño y el peso de las cargas movilizadas, las configuraciones variables del terreno de trabajo y las cambiantes condiciones del clima. Estos hechos adquieren mayor significación si se considera que: (Alfaro Zarate)

- Estos equipos son móviles y efectúan levantes cambiando el radio de trabajo a alturas importantes.



- Pueden existir anomalías en su diseño, en su mantención o en su conducción. (Choque Rios)
- Las grúas móviles deben ser inspeccionadas periódicamente y los levantes planificados. (4/2,1).
- La inspección de las grúas móviles debe ser detectiva y predictiva, dirigida a prevenir la ocurrencia de accidentes o la detección de anomalías. Más detalladamente, deberán considerar la verificación toda vez que se recorra el dispositivo o equipo. (4/2,4,1).
Corresponde al usuario definir la frecuencia de inspección de la grúa, en base a la profundización de la inspección. Las inspecciones en cumplimiento de sus niveles 1 y 2 previstos en el presente documento deben ser efectuados al menos una vez (1) por cada periodo que registre el equipo en las visitas periódicas que son mencionadas en el manual de operaciones entregado por el fabricante.

2.2.2.2. Impacto de inspecciones deficientes

De acuerdo con la Norma Técnica Peruana 17020, el documento técnico deberá estipular un procedimiento metódico para la recolección de información, donde se identificará qué herramienta se usará para recolectar los datos o, en su defecto, si el diseño original de dicha herramienta difiere de lo establecido en la norma. El documento deberá registrar el trabajo entre al menos dos consultores: el revisor y el autor. El revisor tendrá la responsabilidad de comentar y mostrar de forma clara las modificaciones o correcciones que debe hacer el autor. También deberá proponer las modificaciones que considere necesarias. El autor tendrá la obligación de realizar las correcciones que se le propongan en el plazo máximo de cinco días hábiles. A continuación se presenta una de las características que resalta en el análisis técnico documentado como Nota Técnica, disponible en el Servicio de Información Técnica. (Ayma Sayre & Benavides Valdez, 2021)



La inspección de grúas móviles afecta en el tiempo de mantenimiento, tanto en el generado como en el gastado y reflejado en el Total de Días Fuera de Línea (1009.476 días). Con los días fuera de línea acumulados durante 5 años, se puede tener una reducción del 40%, si se disminuyen en 100 los días fuera de línea, podría hablarse claramente de una reducción muy significativa en los costos. La parte superior de la bandera de control de los equipamientos muestra una inspección óptima o deficiente (celeste o naranja). El acumulado nos dice en cuántas ocasiones estuvo en óptimas condiciones dicho equipamiento. La parte inferior representa cuándo el intervalo de la base de cálculo se supera, exigiendo una inspección extraordinaria más temprana (amarillo o rojo). (Trujillo Carrera)

2.2.3. Procesos y etapas de inspección de grúas móviles

En la actualidad, realizar una inspección resulta tener varias etapas a cumplir. Estas etapas se llevan a cabo con el objetivo de verificar que las actividades inspeccionadas se ajusten a lo prescrito. Además, el hecho de evidenciar una determinada evidencia se considerará conforme con la norma establecida, extinguiéndose la obligación. (Ayma Sayre & Benavides Valdez, 2021)

El informe de inspección constituye el acto de certificación de las condiciones determinadas a partir de la información recogida. Este informe es la prueba válida que acredita las condiciones constatadas en el momento de decir que su objeto reúne los requisitos determinados. En el caso de una decisión, esta debe quedar definida como conforme con una norma particular establecida. (Silva Gómez, 2022)

El procedimiento de inspección es el conjunto de etapas o pasos ordenados que tienen unas orientaciones predeterminadas. Estas orientaciones producen aclaraciones previas para un seguimiento de control y la precisión. Las orientaciones técnicas y administrativas describen los pasos del procedimiento y se deben acompañar como



instrucciones de atención a cada etapa, con las que estarán inevitablemente interrelacionadas. La inspección se ajustará, en lo que sea posible, a la situación que encontrará en el momento concreto de sus actuaciones y deberá generar suficiente información para la toma de decisiones y las verificaciones derivadas de la referencia legal o normativa aplicable al caso concreto. (Choque Rios)

La inspección de grúas móviles en todas estas etapas y sus respectivos procedimientos se describirá más adelante y entendemos que serán válidos conforme a la norma peruana establecida por el Ministerio de Trabajo NTP: ISO/IEC 17020 y la directriz de acreditación por OSINAC como requisito de nuestro plan de tesis 4.5 OG.241. (Ayma Sayre & Benavides Valdez, 2021)

2.2.3.1. Recepción y revisión de documentación

Inspección antes de ingresar el equipo de izaje a cada obra.

El contratista, antes de ingresar el equipo de izaje de grúas móviles a cada obra, el técnico o supervisor de seguridad o técnico de seguridad y salud en su trabajo, debe inspeccionar el equipo de izaje y la respectiva documentación actualizada, de conformidad con ser portadora de la Lista de Verificación de Equipo de Izaje. Las inspecciones que se realizan previamente son respecto a las siguientes actividades: (i) personal de seguridad se deben encontrar los técnicos de seguridad y salud en el trabajo en el momento de ingreso de las grúas móviles para la primera revisión correspondiente, (ii) revisar que el equipo se encuentre en buen estado general (motor, ruedas, llantas, frenos, topes en la estructura, etc.), (iii) realizar las inspecciones presentes mensual y/o diaria registros de inspección respectiva por el operador de la grúa móvil para el ingreso del equipo de izaje, (iv) retirar las vallas metálicas cercanas a los extremos de la grúa. (Castagnaro, 2024)



Recepción de documentos para inspección. Al momento de verificar que se encuentren conformes y la documentación actualizada, se procede a recibir y archivar la documentación a fin de iniciar con la inspección de las grúas móviles LTM1120. En palabras de Ing. Franchesca Gonzáles, Jefe del departamento de maquinaria execute, "Lo necesario para hacer una recepción de equipo de izaje del LTM1120 es la siguiente documentación: motor quer, radiador quer, caja dorales izquierdo/derecho y trasero, motor, pluma lisa, plumos k, plumos u y plumos m". A continuación, se indican los documentos que deben remitirse por SCRA, Supervisión de Control de Riesgos Ambientales (Derivado), al área de Seguridad y Salud.

2.2.3.2. Inspección visual y funcional

Durante la realización del servicio de inspección, corresponde ocurrir a una observación visual detallada de todas las partes de la grúa móvil, así como a una revisión de los equipos electromecánicos auxiliares, con el objetivo de detectar posibles daños, desgaste, deformaciones, presencia de fisuras, excesivo juego y deterioro. El alcance de la inspección visual es: torre, estructura tipo celosía de la torre, marco base, encarrilamiento (cuando va sobre rieles), prolongas y las estructuras modernas de grúas de celosía (cuando van unidas a la base de la grúa); así como los cables y otros equipos electromecánicos auxiliares, los componentes de la grúa emplumada y las áreas donde sean visibles, equipos de seguridad. Respecto a la inspección funcional, es de gran importancia probar y verificar el funcionamiento de los equipos electromecánicos auxiliares para su correcta operación y detección de fallas ocultas. (Murillo & Izaguirre, 2023)

Para realizar una inspección efectiva es necesario el adecuado conocimiento y estudio del equipo a inspeccionar, en ese sentido la persona encargada de realizar la inspección debe tener en cuenta los siguientes puntos. Aplicaciones: Así como en la grúa



torre (CTT) existen distintas aplicaciones: estándar con cable; potenciable estándar con cable (en tres longitudes de pluma diferentes); y sobre sistemas de raíles de distintos modelos y tamaños: dependiendo del amperaje trifásico de la grúa, del recorrido de la grúa, del sistema de control instalado en la grúa/raíl y de la clasificación ambiental de la grúa. Aparte de que se dispone en el modelo de una lista con el "amperaje trifásico equipado" según variant models. La grúa debe ser lubricada a las 400 horas de funcionamiento como máximo, con el engrasador de wecat, que contiene una grasa compuesta de jabón de litio. (Quizhpi Cambay & Arcos Castillo)

2.2.3.3. Pruebas de carga y ensayos no destructivos

Pruebas de carga

- Prueba de carga: De acuerdo al instructivo de la Norma Técnica Peruana 17020 (INACAL, 2020), la evaluación del levantamiento de un objeto con grúa móvil, teniendo en cuenta el movimiento de la carga, el plegado y el desplegado del sistema de cables y la dirección de la carga, incluyendo una prueba previa de levantamiento del objeto con un peso mínimo (de certificación de la grúa), tomando en cuenta la ubicación de los pesos, descripción técnica, manual de usuario y certificado válido de calibración de equipo de monitorización en tiempo real, debidamente autorizado y acreditado; para lo cual se verifica: el estado y calibración de los dispositivos de medición como: niveles de aceite y combustible, manómetros, relojes horómetros, etc. La elevación y desplazamiento en línea recta deberá ser uniforme y proporcionado en todo el recorrido del sistema de cables. Realizar la verificación de las velocidades de movimiento de las partes móviles, efectuando el arranque con carga total, cumpliendo con las velocidades mínimas y máximas. (Rosario Ccahuana, 2020)
- Prueba de giro: Verificación de la operación en ambos sentidos de los mecanismos para el movimiento circular. Prueba de parada de emergencia: Valoración de la detención



total de todas las partes móviles en espacio conectores de energía. Prueba de sobrecarga derivada de los resultados del levantamiento de la grúa por el personal inspeccionado. Para grúas hidráulicas a partir de la verificación del desplazamiento del cilindro telescópico relativamente con la carga. Prueba de estabilidad: Se realiza el levantamiento del objeto con grúa (con un peso mínimo dependiendo de las características del equipo y del objeto). Se espera a que se estabilice el equipo. Se deberá trabajar con el rango de estabilización dentro de lo permitido. Prueba de inspección diaria: Inspección del estado de los componentes de seguridad y el buen estado de limpieza de la grúa móvil con la ayuda de una lista de chequeo. Si se constata un corte de cualquiera de las líneas se aplicará a grúa apagada para hacer pruebas únicamente. Inspecciones de máquina externa: Frenos, luces, estado de llantas. Investigación de daños: Identificar y solucionar posibles daños observados en los sistemas hidráulicos, mecánicos, eléctricos, neumáticos o del chasis de la grúa dependiendo del caso. (Sana Zuñiga, 2021)

- Inspección de las condiciones de operación: Evaluación de cambios de condición durante la inspección, el cual pueden identificar cambios en las condiciones del sitio, requerimientos en el desplazamiento de la grúa o muchas otras situaciones. Evaluación del levantamiento de la grúa móvil previo a que se realice cualquier maniobra o movimiento. Inspección del conjunto del motor: Comprender el funcionamiento y desgaste general del motor de la grúa móvil. Cuando se hace una prueba de carga, vaya a través de la condición de funcionamiento del motor, como la potencia del sistema hidráulico, el rasteo del motor, la aceleración y pausa de petición hidráulica. (Peña Quispe, 2021)

2.2.4. Tecnologías y herramientas modernas en inspección

Planeamiento estratégico de la empresa. En este contexto, se establecen los objetivos, se analizan e identifican los procesos claves y el soporte necesario para efectuar una licitación (planteamientos de precio y obtención de precio - precios referenciales y/o considerados por la municipalidad) y seleccionar y adquirir las mejores implementaciones del mercado. Además, la Gerencia de Capacitación tiene como misión fortalecer la gerencia de mantenimiento de la corporación, creando y gestionando el conocimiento necesario para asegurar que se disponga de un portafolio de equipos bien mantenidos, contribuyendo con un proceso de aprendizaje organizado y basado en la evidencia. Gestiona el desarrollo, la implementación y medición de planes de capacitación y certificación del personal a nivel nacional e internacional, asegurando la sostenibilidad del capital humano y técnico de la corporación, promoviendo el efectivo establecimiento de una cultura de innovación, seguridad, salud y sostenibilidad corporativa. (Villanueva et al., 2021)

Gestionar planes de mantenimiento. Una variable aleatoria. Podemos afirmar que su naturaleza, en este trabajo, adoptaremos el muestreo basado en cuotas no paramétrico y discreto para estudiar si resulta eficiente aplicar para mejorar las inspecciones del tipo de planificación de mantenimiento. Dado que en Costa y sus directores, presentar Köln debe aceptar implementar y dictar los autobuses del servicio de mantenimiento y un contrato de gestión de muchachas con la radio, informaron sobre mantenimiento gestionando un nivel de mantenimiento, etc. Según un equipo, necesarias y recursos buscan solucionar la crema de la empresa. (Vivar Pisca, 2024)

2.2.4.1. Uso de drones y cámaras de alta resolución

Asimismo, se puede apreciar que en gran parte de las inspecciones al momento de observar el estado en que se encuentra la grúa es necesario el uso de las cestas aéreas o

andamios fijos trasladándolas de un sitio a otro. El total tiempo de inspección en promedio es de 4 horas. El tiempo muerto a simple vista antes del examen de equipos o de piezas es del 25%, ya que al estar colocados en un andamio o cesta aérea, los técnicos deben preparar sus herramientas para el desarme de cada componente inspeccionado. La demora de la observación con endoscopios o equipos de ultrasonido duplica el tiempo de inspección al necesitar preparar también el cuidado para el manejo de estos tipos de equipos. (Cabrera Gonzáles, 2021)

Una solución para eliminar el uso de cesta o andamios y trasladarla eficazmente es mediante el uso de drones. Son vehículos aéreos no tripulados (VANT) que, gracias a las cámaras de alta resolución que poseen y la posibilidad de colocarlas a diferentes alturas, son utilizadas para inspecciones visuales de todo aquel tipo de equipo, no solo en espacios cerrados y de difícil acceso, sino también en grandes espacios al aire libre. Puede ser utilizada para observar visualmente el estado en el que se encuentra las distintas partes de la maquinaria pesada en general, como montacargas, puentes, grúas móviles, etc. Su uso en inspecciones fue tomado de la armada, los cuales fueron diseñados para llevar a cabo actividades de vigilancia militar. Por una característica tecnológica que los hace en especial apropiados para la inspección de unidades en alto mar. Sin embargo, actualmente existen muchos tipos de drones cuyas ventajas son enormes. (Cruz Osorio, 2021)

2.2.4.2. Sistemas de medición y monitoreo en tiempo real

Potenciales oportunidades para la implementación y análisis de sistemas de medición y monitoreo en tiempo real en el proceso de inspección de grúas móviles bajo la NTP 17020:

- Implementar un sistema de medición y monitoreo en tiempo real que puede ser visualizado y operado por los inspectores a bordo de la máquina o de manera remota desde el módulo de inspección. La implementación de estos equipos genera un

incremento en el costo inicial de inversión en los equipos de monitoreo por el sistema, pero brinda como ventaja una disminución en los tiempos de evaluación en cuanto a riesgos y problemas, lo que indirectamente nos daría una mayor eficacia en el proceso de inspección.

- Analizar y comparar de manera coherente las características y ventajas de cada sistema de monitoreo entre las marcas de los equipos, para que los inspectores, en constante capacitación, estén informados con una descripción técnica detallada sobre qué composición de los datos deberían analizar y comparar, generando ahorro de tiempo en el proceso de mantenimiento predictivo de las grúas móviles.
- Evaluar de manera constante y sistemática cada dato o variable para afinar los rangos aceptables para cada marca o modelo de grúa móvil específico, con lo que se lograría un incremento de seguridad en el proceso de inspección y un cambio en los patrones y métodos de inspección y reparativa (mantenimiento utilizando técnicas de ingeniería predictiva) por parte de cada cliente, generando un factor innovador básico para la elaboración del plan de medidas de mitigación para cada cliente.

2.2.5. Desafíos y oportunidades en la implementación de la norma

Desafíos y oportunidades en la implementación de la norma se dan a nivel interno con la dedicación del personal de la empresa para obtener la acreditación requerida, así como con el avance en todos los requerimientos de la NTP 17020, que le permite optimizar su sistema de calidad. A nivel externo, indica a nuestros clientes que pueden verificar el compromiso con la calidad del negocio y, con la aprobación del Organismo Supervisor – OS, se convierte en una política de Estado para su exigencia, lo que le permite extender su gama de clientes. (Pesantes Arriola)

Un requisito indispensable en la implementación de la NTP 17020 es tener claro el alcance de la acreditación. PRHESA tiene un alcance general del proceso (aplicabilidad



a todas las Grúas Móviles terrestres). Indica que la ISO/IEC 17020, cumplida la NTP, puede ser vista como una herramienta para la decisión de la compra o concurso en el rubro minero. Con relación a la ISO 9001, indica que esta norma nos habla más de la gestión de los procesos y de la capacitación del personal, sin embargo, no otorga la capacidad para salir a terreno y dar servicio a sus equipos de alzamiento de carga. Otro aspecto a favor es la exigencia de su implementación por parte de la Autoridad Nacional de Certificación – ANAC – DIGEMID para los procesos de fabricación y reparación de una Trommel para los rubros de metalmecánica y agroquímico. (CALZADA, 2023)

A criterio de este estudio, el principal desafío es la identificación de la serie de procedimientos y actividades esenciales en el proceso de inspección de grúas móviles terrestres, conforme a la norma en mención, de tal forma que se eliminen actividades redundantes y se facilite su tercerización. A nivel de la Dirección General de Fiscalización Minera de INGEMMET, el desafío para el órgano de fiscalización del impacto, en este caso sobre la seguridad del negocio, estará en el estricto control de las Normas Técnicas Peruanas NTP 17020:2015 como herramienta de gestión que busca la mejora continua del proceso de inspección en el Sector Minero, teniendo en consideración que el proceso de acreditación de los organismos de inspección implica un examen periódico y a fondo de su operación. (Cabrera Romero & Rivera Espinosa, 2024)

2.2.5.1. Costos y recursos necesarios

El costo del servicio del proceso de inspección a grúas móviles referente a la seguridad en el sector de construcción en la ciudad de Arequipa ha sido estimado en 5,000 dólares americanos. En ellos se han incluido los recursos materiales requeridos en el proceso de inspección, así como los respectivos honorarios profesionales. La explicación por actividad se detalla en la siguiente gráfica. La inspección de seguridad tendría una duración de 20 días, esto debido a que el especialista también necesitará un tiempo



prudente para revisar los planos que presentará el propietario antes de llevar a cabo la inspección. A la fecha se sabe que en el campo de la construcción, la apertura de un proyecto es bastante rápida. (Caceres Paredes, 2023)

Dentro del proyecto siempre se cuenta con un especialista de seguridad, el cual tiene conocimiento de las normas de seguridad en construcción. Por lo tanto, se salta o posterga por temas de tiempo la inspección de los certificados de dispositivos de seguridad, como ser el certificado de gancho, ¿verdad? Se desconoce el riesgo que se corre al cambiar un sistema de seguridad en uno adaptado. El sector de construcción en Arequipa no es ajeno a la implantación de dispositivos de seguridad adicionales a los originales, caso que en ocasiones pasa desapercibido por el especialista de seguridad, quien solo verifica que el sistema de seguridad esté funcionando. Las góndolas en las que se movilizan las grúas (en su gran mayoría) están sufriendo modificaciones para una mayor comodidad del orientador o, como se conoce, del wincheado. Esto impide que los soportes que se colocan correctamente en el área de operación de la pluma de la grúa identifiquen en su recorrido que tienen un soporte para alojarse, por lo que este se alberga en la góndola o, peor aún, se expanden por el sobrepeso. (Montalvo Alvarez, 2021)

2.2.5.2. Capacitación del personal involucrado

El proceso de capacitación de los supervisores y el personal asignado para llevar a cabo las inspecciones debe planificarse, promoverse, desarrollarse y actualizarse continuamente. La capacitación debe ser programada y ejecutada con periodicidad, considerando para ello la formación académica y la experiencia del personal involucrado. El personal involucrado en las inspecciones, siempre que sea posible, debe pasar por un proceso de entrenamiento que le permita adquirir las competencias y los conocimientos necesarios para la realización del trabajo, que le permita realizar inspecciones de manera rápida y rigurosa. Solo el personal idóneo, es decir, con la debida preparación académica



y entrenamiento específico, debería ser autorizado a certificar la conformidad bajo la responsabilidad directa del organismo. Las competencias necesarias para el personal que realiza inspecciones, número de personas y duración planeada para las actividades de control deben ser acordadas y aprobadas explícitamente por la Dirección del OEC, según corresponda a la actividad de inspección a realizar y a su grado de especialización. En el caso de las primeras inspecciones que se realizan en un ámbito determinado, especialmente para los proyectos de mayor complejidad o riesgo, no es suficiente con un entrenamiento específico si el personal inspeccionador no tiene disponibilidad, calidad y cantidad de equipos de medición apropiados. Cuando se adopta un nivel determinado de capacidad técnica, constituye una condición para la buena realización de las inspecciones y se requiere que un personal mínimo disponga del nivel más alto. De esta manera, por ejemplo, las inspecciones de la instalación térmica de los edificios o de los grandes proyectos energéticos o de generación de energía tendrían un nivel de capacitación en tecnología constructiva, proceso productivo y cálculo estructural de detalles estructurales, tanto de arquitectura, electromecánica e ingeniería civil o ciclo básico de Ingeniería en la especialidad del equipo: 6 a 10 años. (Forero Aranzalez & Albarracin Carranza, 2022)

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Inspección de Grúas Móviles**

La inspección de grúas móviles es un proceso sistemático y documentado que evalúa la condición y operación de las grúas para asegurar que cumplan con los estándares de seguridad y rendimiento. Este proceso incluye la revisión de componentes mecánicos, eléctricos y estructurales, así como la verificación del cumplimiento de las normativas aplicables.



- **Norma Técnica Peruana NTP 17020**

La NTP 17020 es una normativa peruana que establece los requisitos para la competencia de los organismos que realizan la inspección de diversos equipos y sistemas. Esta norma es equivalente a la ISO/IEC 17020 y se enfoca en asegurar la imparcialidad, independencia y consistencia en los procesos de inspección.

- **Eficiencia Operativa**

La eficiencia operativa se refiere a la capacidad de una organización para utilizar sus recursos de manera óptima para producir resultados deseados con el menor desperdicio de tiempo, esfuerzo y materiales. En el contexto de la inspección de grúas móviles, la eficiencia operativa implica realizar inspecciones de manera rápida y precisa, minimizando el tiempo de inactividad de las grúas y optimizando el uso de recursos humanos y técnicos.

- **Seguridad en las Operaciones**

La seguridad en las operaciones se refiere a la implementación de prácticas y medidas que protegen a los trabajadores y a los equipos durante las operaciones de manejo de grúas. Incluye la identificación y mitigación de riesgos asociados con el uso de grúas móviles.

- **Sistemas de Gestión de la Calidad**

Un sistema de gestión de la calidad (SGC) es un conjunto de políticas, procesos y procedimientos necesarios para planificar y ejecutar las actividades de una organización de manera que se cumplan los requisitos del cliente y mejoren continuamente la eficacia y eficiencia de las operaciones.



CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE

El enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que se busca medir y analizar variables específicas relacionadas con la optimización del proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno bajo la Norma Técnica Peruana 17020 (Carrillo & Zaldaña Amaya, 2022).

3.2. TIPO

El tipo de investigación es descriptivo y explicativo. Descriptivo porque se detallan las características del proceso de inspección actual y explicativo porque se analiza cómo la implementación de la norma puede mejorar dicho proceso (Candiote Huaranca, 2022).

3.3. NIVEL

El nivel de la investigación es aplicado, dado que se enfoca en la implementación de un proceso de inspección concreto para resolver problemas prácticos en la empresa Cori Puno (Lapa Yauri, 2023).



3.4. DISEÑO

El diseño de la investigación es no experimental y transversal, ya que se observa y analiza el fenómeno en un momento específico sin manipular variables (Lucas Lopez, 2023).

3.5. MÉTODO

Se utilizará el método deductivo, partiendo de la teoría general sobre la Norma Técnica Peruana 17020 y aplicándola al caso específico de la empresa Cori Puno para optimizar sus procesos de inspección (Cuta Diaz, 2021).

3.6. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

El ámbito de la investigación se circunscribe a la empresa Cori Puno, ubicada en Juliaca, Perú. La investigación se desarrollará en sus instalaciones y abarcará el proceso de inspección de todas las grúas móviles que operan en dicha empresa (Padilla, 2023).

3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.7.1. Población

La población está constituida por todas las grúas móviles y el personal de inspección de la empresa Cori Puno (Monroy Saravia & Sulca Tudela).

3.7.2. Muestra

La muestra será seleccionada de manera no probabilística por conveniencia, considerando un grupo representativo de grúas móviles y operarios disponibles durante el periodo de investigación (Alfaro Zarate).

3.8. TÉCNICAS, FUENTES E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizarán las siguientes técnicas y herramientas:

- Observación directa: Para evaluar el estado actual de las grúas móviles y el proceso de inspección (Choque Rios).



- Entrevistas estructuradas: Con el personal de inspección y operarios para identificar problemas y posibles mejoras (Ayma Sayre & Benavides Valdez, 2021).
- Análisis documental: De los registros y reportes de inspección existentes (Trujillo Carrera).

3.9. VALIDACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

La validación se realizará mediante la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la norma. Se utilizarán indicadores de eficiencia y seguridad para evaluar la efectividad del nuevo proceso de inspección (Silva Gómez, 2022).

3.10. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para asegurar la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, se realizarán pruebas piloto y se utilizarán instrumentos estandarizados previamente validados en estudios similares (Castagnaro, 2024).

3.11. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El plan incluirá las siguientes etapas:

- Recolección de datos: Mediante observación, entrevistas y análisis documental.
- Procesamiento de datos: Uso de software estadístico para analizar los datos cuantitativos y cualitativos (Murillo & Izaguirre, 2023).
- Análisis de datos: Comparación de los resultados antes y después de la implementación de la norma para evaluar el impacto en la eficiencia y seguridad del proceso de inspección (Quizhpi Cambay & Arcos Castillo).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CUANTITATIVOS

- Recursos humanos

Tabla 2

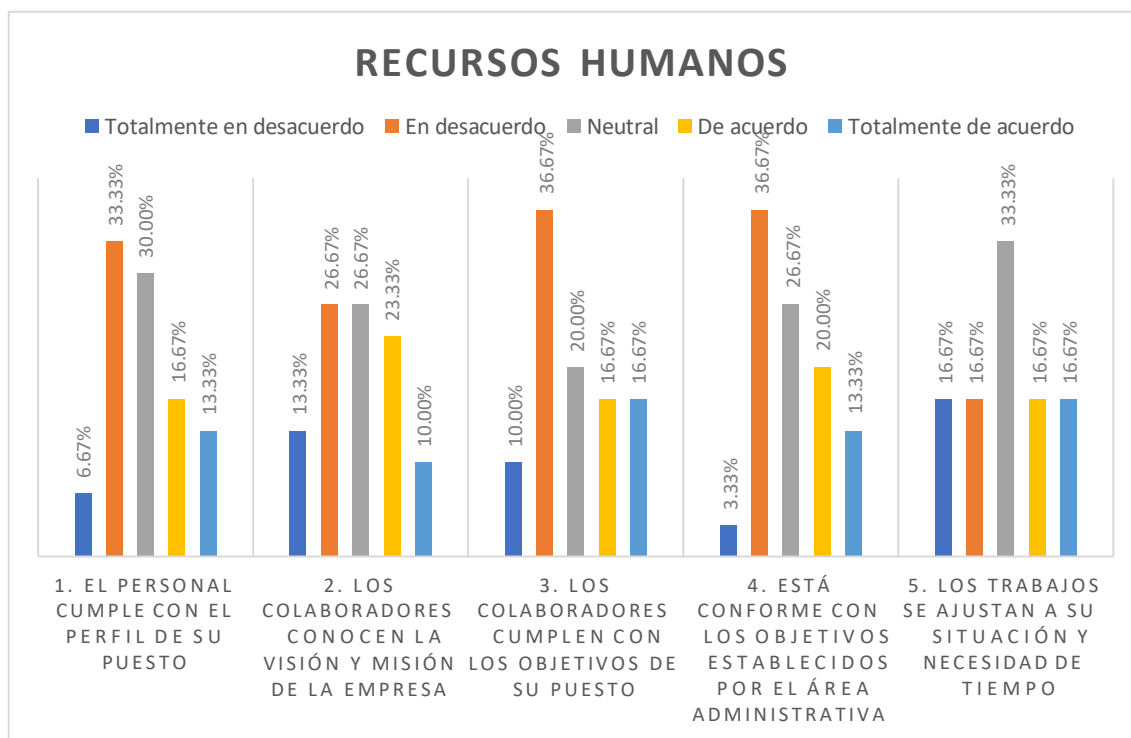
Recursos humanos porcentajes y frecuencias

	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. El personal cumple con el perfil de su puesto	2	6.67%	10	33.33%	9	30.00%	5	16.67%	4	13.33%
2. Los colaboradores conocen la Visión y Misión de la empresa	4	13.33%	8	26.67%	8	26.67%	7	23.33%	3	10.00%
3. Los colaboradores cumplen con los objetivos de su puesto	3	10.00%	11	36.67%	6	20.00%	5	16.67%	5	16.67%
4. Está conforme con los objetivos establecidos por el área administrativa	1	3.33%	11	36.67%	8	26.67%	6	20.00%	4	13.33%
5. Los trabajos se ajustan a su situación y necesidad de tiempo	5	16.67%	5	16.67%	10	33.33%	5	16.67%	5	16.67%

Nota: Elaboración propia

Figura 1

Recursos humanos



Nota: Elaboración propia

Las tablas y gráficos presentados en el documento de investigación revelan diversas áreas críticas que requieren atención para optimizar el proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno bajo la Norma Técnica Peruana 17020. En cuanto a los recursos humanos, los resultados indican que un porcentaje significativo de los encuestados (40%) no está de acuerdo o está en desacuerdo con que el personal cumple con el perfil de su puesto, lo que sugiere una necesidad urgente de revisar los procesos de selección y capacitación del personal. Además, el 40% de los colaboradores no está de acuerdo o está neutral respecto a conocer la Visión y Misión de la empresa, lo cual resalta la importancia de fortalecer la comunicación organizacional para asegurar que todos los miembros del equipo estén alineados con los objetivos estratégicos de la empresa. El cumplimiento de los objetivos del puesto también presenta una preocupación, ya que un 46.67% de los

encuestados no está de acuerdo o está neutral, indicando posibles problemas en la definición y seguimiento de los objetivos laborales.

- Categorización de equipos

Tabla 3

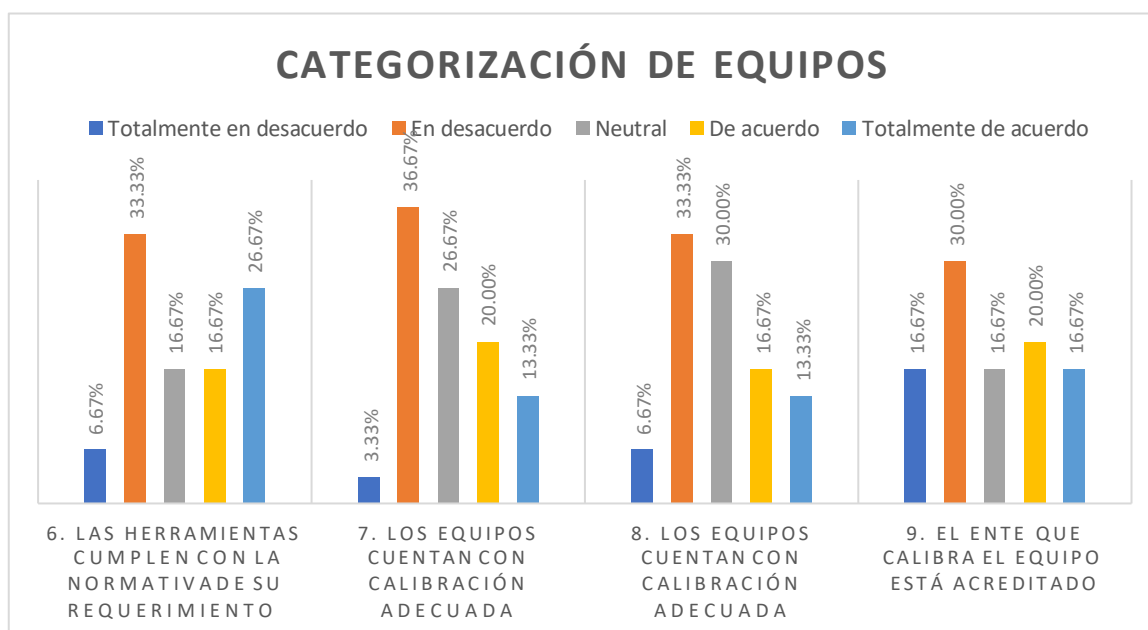
Categorización de equipos porcentajes y frecuencias

	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
6. Las herramientas cumplen con la normativa de su requerimiento	2	6.67%	10	33.33%	5	16.67%	5	16.67%	8	26.67%
7. Los equipos cuentan con calibración adecuada	1	3.33%	11	36.67%	8	26.67%	6	20.00%	4	13.33%
8. Los equipos cuentan con calibración adecuada	2	6.67%	10	33.33%	9	30.00%	5	16.67%	4	13.33%
9. El ente que calibra el equipo está acreditado	5	16.67%	9	30.00%	5	16.67%	6	20.00%	5	16.67%

Nota: Elaboración propia

Figura 2

Categorización de equipos



Nota: Elaboración propia



En la categorización de equipos, se observa que solo el 43.34% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las herramientas cumplen con la normativa de su requerimiento, lo que implica una necesidad de mejorar la conformidad de las herramientas con los estándares normativos. Además, un 40% de los participantes no está de acuerdo o está neutral respecto a la calibración adecuada de los equipos, sugiriendo la importancia de revisar y mejorar los procesos de calibración. Asimismo, un 46.67% no está de acuerdo o está neutral sobre la acreditación del ente que calibra los equipos, lo cual indica una posible área de mejora en la validación y elección de entidades acreditadas para la calibración.

- Gestión de Documentación de trabajos

Tabla 4

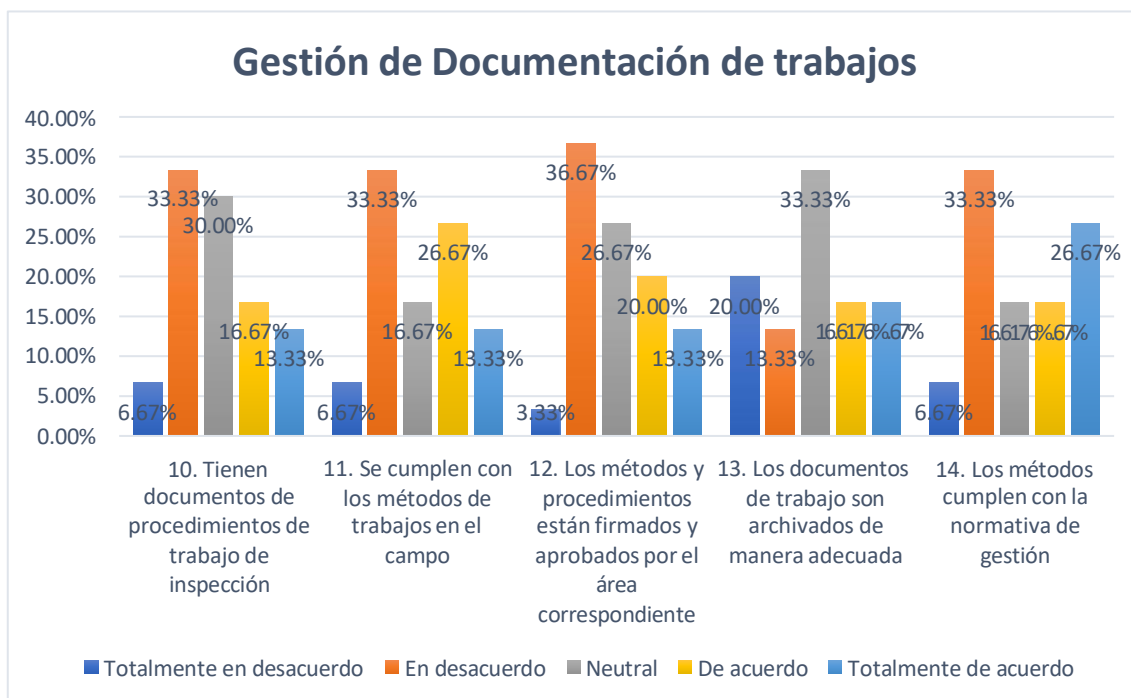
Documentación de gestión de trabajos porcentajes y frecuencias

	Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Neutral		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
10. Tienen documentos de procedimientos de trabajo de inspección	2	6.67%	10	33.33%	9	30.00%	5	16.67%	4	13.33%
11. Se cumplen con los métodos de trabajos en el campo	2	6.67%	10	33.33%	5	16.67%	8	26.67%	4	13.33%
12. Los métodos y procedimientos están firmados y aprobados por el área correspondiente	1	3.33%	11	36.67%	8	26.67%	6	20.00%	4	13.33%
13. Los documentos de trabajo son archivados de manera adecuada	6	20.00%	4	13.33%	10	33.33%	5	16.67%	5	16.67%
14. Los métodos cumplen con la normativa de gestión	2	6.67%	10	33.33%	5	16.67%	5	16.67%	8	26.67%

Nota: Elaboración propia

Figura 3

Gestión de Documentación de trabajos



Nota: Elaboración propia



En relación a la gestión de documentación de trabajos, los resultados muestran que un 40% no está de acuerdo o está neutral respecto a tener documentos de procedimientos de trabajo de inspección, sugiriendo una necesidad de formalizar y documentar mejor los procedimientos. Además, un 40% de los encuestados está en desacuerdo o neutral sobre el cumplimiento de métodos de trabajo en el campo, lo que indica problemas en la implementación o adherencia a los métodos establecidos. La firma y aprobación de métodos y procedimientos también presentan desafíos, ya que un 40% está en desacuerdo o neutral, indicando una necesidad de mejorar la validación y formalización de procedimientos. El archivado adecuado de documentos también requiere atención, ya que solo un 33.34% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los documentos son archivados adecuadamente, sugiriendo mejoras en el sistema de archivo y gestión documental. Finalmente, el cumplimiento normativo de los métodos muestra que un 40% no está de acuerdo o está neutral, señalando una posible área de mejora en la conformidad de los métodos con las normas establecidas.

- Gestión de la calidad

Tabla 5

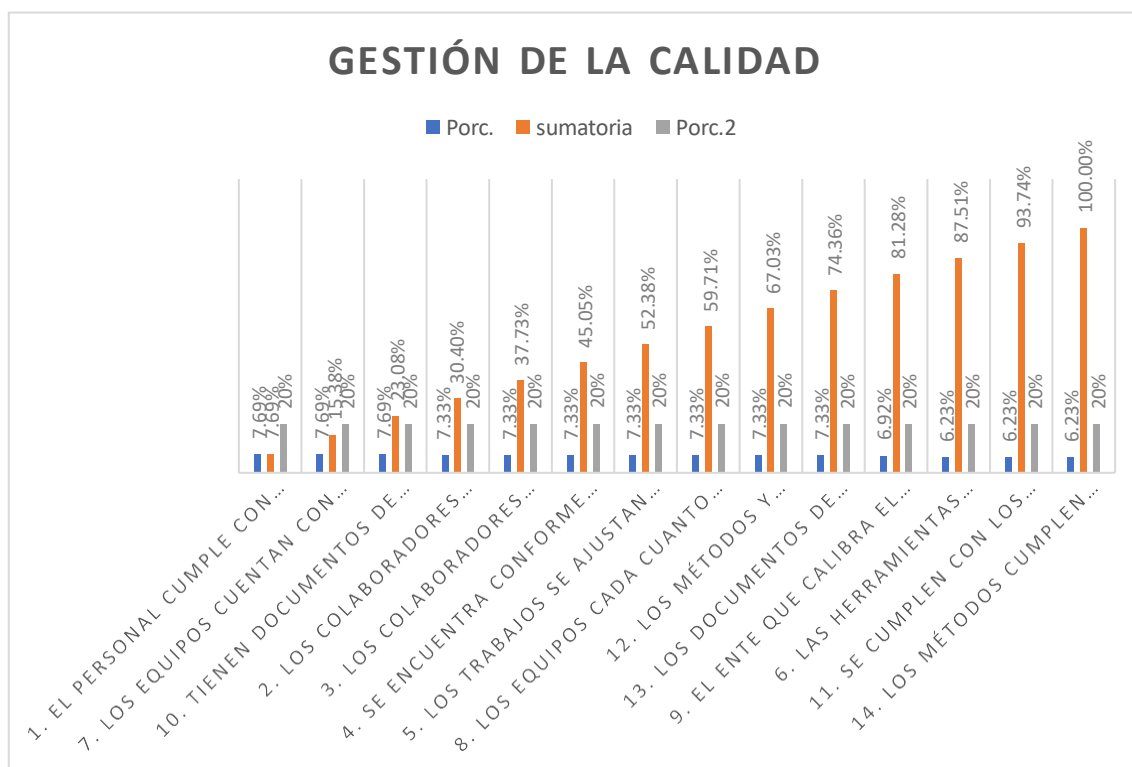
Gestión de la calidad (tabla de Pareto)

Ítems	Problema	%	Sumatoria	20%
1. El personal cumple con el perfil de su puesto	21	7.69%	7.69%	20%
7. Los equipos cuentan con calibración adecuada	21	7.69%	15.38%	20%
10. Tienen documentos de procedimientos de trabajo de inspección	21	7.69%	23.08%	20%
2. Los colaboradores conocen la Visión y Misión de la empresa	20	7.33%	30.40%	20%
3. Los colaboradores cumplen con el objetivo que su cargo le exige	20	7.33%	37.73%	20%
4. Se encuentra conforme con los objetivos trazados por el área administrativa	20	7.33%	45.05%	20%
5. Los trabajos se ajustan a su situación y necesidad de tiempo	20	7.33%	52.38%	20%
8. Los equipos cada cuanto tiempo se calibran	20	7.33%	59.71%	20%
12. Los métodos y procedimientos están firmados y aprobados por el área correspondiente	20	7.33%	67.03%	20%
13. Los documentos de trabajo son archivados de manera adecuada	20	7.33%	74.36%	20%
9. El ente que calibra el equipo está acreditado	19	6.92%	81.28%	20%
6. Las herramientas cumplen con la normativa de su requerimiento	17	6.23%	87.51%	20%
11. Se cumplen con los métodos de trabajos en el campo	17	6.23%	93.74%	20%
14. Los métodos cumplen con la normativa de gestión	17	6.23%	100.00%	20%

Nota: Elaboración propia

Figura 4

Gestión de la calidad



Nota: Elaboración propia



Los gráficos de gestión de calidad (Pareto) destacan que los problemas más comunes en la gestión de calidad incluyen el cumplimiento del perfil de puesto por parte del personal, la calibración adecuada de equipos, la existencia de documentos de procedimientos de trabajo y el conocimiento de la Visión y Misión de la empresa por parte de los colaboradores. Estos hallazgos sugieren que las áreas de mayor impacto y que requieren atención prioritaria son la gestión de recursos humanos, la calibración de equipos y la documentación de procedimientos, las cuales son fundamentales para cumplir con los estándares de la NTP 17020 y mejorar la eficiencia y seguridad de las operaciones en la empresa Cori Puno. En conclusión, las interpretaciones de las tablas y gráficos indican que la empresa debe enfocarse en fortalecer la selección y capacitación del personal, asegurar la conformidad y calibración de equipos y formalizar y documentar adecuadamente los procedimientos de trabajo para optimizar el proceso de inspección de grúas móviles conforme a la NTP 17020.

4.2. CUALITATIVOS

Las tablas y gráficos presentados en el documento de investigación revelan diversas áreas críticas que requieren atención para optimizar el proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno bajo la Norma Técnica Peruana 17020.

4.2.1. Perfil del Personal y Capacitación

La evaluación del perfil del personal revela que una parte significativa del equipo no cumple con los requisitos establecidos para sus puestos. Esto sugiere una necesidad urgente de revisar y mejorar los procesos de selección y capacitación para asegurar que los empleados tengan las habilidades y competencias necesarias (Armstrong & Taylor, 2014).



4.2.2. Conocimiento de la Visión y Misión de la Empresa

Un número considerable de empleados no está al tanto o no comprende completamente la Visión y Misión de la empresa. Esto puede afectar negativamente la cohesión y la alineación estratégica dentro de la organización (Robbins & Coulter, 2018).

4.2.3. Cumplimiento de Objetivos Laborales

Los datos indican que una parte significativa de los empleados no cumple con los objetivos establecidos para sus puestos. Esto puede deberse a una falta de claridad en la definición de objetivos o a una inadecuada supervisión y seguimiento (Drucker, 2008).

4.2.4. Ajuste de Tareas a Necesidades de Tiempo

Muchos empleados sienten que las tareas asignadas no se ajustan a sus necesidades de tiempo, lo que puede llevar a un manejo ineficaz del tiempo y a un aumento del estrés laboral (Covey, 1989).

4.2.5. Cumplimiento Normativo y Calibración de Equipos

Los resultados muestran que una proporción significativa de los equipos no cumple con las normativas requeridas y no están adecuadamente calibrados. Esto puede comprometer la calidad y seguridad de las inspecciones realizadas (Deming, 1986).

4.2.6. Documentación y Procedimientos de Trabajo

La gestión de la documentación y los procedimientos de trabajo muestra deficiencias significativas. La falta de procedimientos documentados y aprobados puede llevar a inconsistencias en la ejecución de tareas y a una disminución en la calidad de las inspecciones (Hammer & Champy, 1993).

4.2.7. Archivado de Documentos

La adecuada gestión y archivo de documentos es otro área que requiere mejoras. La falta de un sistema eficiente de archivo puede resultar en pérdida de información importante y en una baja eficiencia operativa (Davenport & Prusak, 1998).

4.2.8. Gestión de la Calidad

Los problemas más comunes en la gestión de la calidad, como el cumplimiento del perfil de puesto, la calibración de equipos y la documentación de procedimientos, destacan áreas críticas que necesitan ser abordadas para mejorar la calidad y seguridad de las inspecciones (Juran, 1988).

4.3. DIAGNOSTICO FINAL

La investigación titulada "OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024" ha revelado varias áreas críticas que necesitan atención para asegurar la conformidad con los estándares de la NTP 17020 y optimizar la eficiencia y seguridad en las operaciones de inspección de grúas móviles. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en los hallazgos del estudio:

4.3.1. Perfil del Personal y Capacitación

La evaluación del perfil del personal muestra que una parte significativa del equipo no cumple con los requisitos establecidos para sus puestos. Esto indica que los procesos de selección y capacitación no están alineados con las competencias necesarias para las tareas de inspección. La falta de capacitación adecuada puede comprometer la calidad y precisión de las inspecciones realizadas. Es necesario desarrollar programas de formación más robustos que incluyan módulos específicos sobre la NTP 17020, así como técnicas avanzadas de inspección y manejo seguro de grúas móviles. Además, es esencial implementar un sistema de evaluación continua del desempeño del personal para identificar áreas de mejora y proporcionar retroalimentación constructiva.

4.3.2. Conocimiento de la Visión y Misión de la Empresa

Los datos revelan que un número considerable de empleados no está al tanto o no comprende completamente la Visión y Misión de la empresa. Esta desconexión puede



afectar negativamente la cohesión y alineación estratégica dentro de la organización. Para abordar este problema, es crucial reforzar la comunicación interna mediante sesiones informativas regulares, talleres de integración y materiales de comunicación visual como pósters y boletines. Estos esfuerzos ayudarán a asegurar que todos los miembros del equipo entiendan y compartan los objetivos estratégicos de la empresa, lo cual puede mejorar la motivación y el compromiso del personal.

4.3.3. Cumplimiento de Objetivos Laborales

La investigación indica que una parte significativa de los empleados no cumple con los objetivos establecidos para sus puestos. Esto puede deberse a una falta de claridad en la definición de objetivos o a una supervisión inadecuada. Para mejorar esta situación, es esencial establecer objetivos claros, alcanzables y alineados con las capacidades de los empleados. Además, se debe implementar un sistema de seguimiento y evaluación del desempeño que permita monitorear el progreso hacia estos objetivos y proporcionar apoyo cuando sea necesario. La implementación de reuniones periódicas de revisión del desempeño puede ayudar a mantener a los empleados enfocados y motivados.

4.3.4. Ajuste de Tareas a Necesidades de Tiempo

Muchos empleados sienten que las tareas asignadas no se ajustan a sus necesidades de tiempo, lo que puede llevar a una gestión ineficaz del tiempo y aumentar el estrés laboral. Para abordar este problema, es necesario revisar la asignación de tareas y promover una gestión del tiempo más eficiente. Esto puede incluir la implementación de técnicas de priorización y planificación, así como la flexibilización de horarios y la promoción de un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida personal. También es importante capacitar a los empleados en habilidades de gestión del tiempo para ayudarles a manejar mejor sus cargas de trabajo.

4.3.5. Cumplimiento Normativo y Calibración de Equipos

La evaluación de los equipos muestra que una proporción significativa no cumple con las normativas requeridas y no está adecuadamente calibrada. Esto compromete la calidad y seguridad de las inspecciones. Es crucial establecer procedimientos rigurosos de calibración y asegurarse de que los equipos cumplan con los estándares normativos. Esto incluye la elección de entidades acreditadas para la calibración y validación de los equipos, así como la implementación de un calendario de mantenimiento y calibración regular. Además, se deben mantener registros detallados de todas las actividades de calibración y mantenimiento para asegurar la trazabilidad y el cumplimiento continuo de las normativas.

4.3.6. Documentación y Procedimientos de Trabajo

La gestión de la documentación y los procedimientos de trabajo presenta deficiencias significativas. La falta de procedimientos documentados y aprobados puede llevar a inconsistencias en la ejecución de tareas y disminuir la calidad de las inspecciones. Para solucionar este problema, es fundamental formalizar y estandarizar los procedimientos de trabajo. Esto incluye la creación de manuales de procedimientos detallados y la capacitación del personal en su uso. Además, es esencial implementar un sistema de gestión de la calidad que incluya auditorías internas regulares para asegurar que los procedimientos se siguen correctamente y se ajustan a los estándares de la NTP 17020.

4.3.7. Archivado de Documentos

La adecuada gestión y archivo de documentos es otra área que requiere mejoras. La falta de un sistema eficiente de archivo puede resultar en la pérdida de información importante y reducir la eficiencia operativa. Para abordar este problema, es necesario implementar un sistema de gestión documental efectivo que asegure el almacenamiento,



recuperación y protección de todos los documentos relevantes para las inspecciones. Esto puede incluir la digitalización de documentos, el uso de software de gestión documental y la capacitación del personal en el manejo adecuado de los archivos.

4.3.8. Gestión de la Calidad

Los problemas más comunes en la gestión de la calidad, como el cumplimiento del perfil de puesto, la calibración de equipos y la documentación de procedimientos, destacan áreas críticas que necesitan ser abordadas para mejorar la calidad y seguridad de las inspecciones. Es esencial integrar principios de gestión de calidad en todos los aspectos de la operación, desde la selección y capacitación del personal hasta la calibración de equipos y la documentación de procedimientos. Esto incluye la implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la NTP 17020, que permita la identificación y corrección de deficiencias, así como la mejora continua de los procesos.

Podemos resumir, la empresa Cori Puno necesita enfocarse en fortalecer la selección y capacitación del personal, asegurar la conformidad y calibración de equipos, y formalizar y documentar adecuadamente los procedimientos de trabajo. Estos pasos son esenciales para cumplir con la NTP 17020 y mejorar la eficiencia y seguridad de las operaciones de inspección de grúas móviles. La implementación de estas mejoras permitirá a la empresa no solo cumplir con los estándares normativos, sino también optimizar sus procesos y reducir los riesgos asociados con las operaciones de grúas móviles. Además, estas acciones contribuirán a crear un entorno de trabajo más seguro y eficiente, mejorando la satisfacción y el desempeño del personal, y asegurando la calidad y seguridad en todas las operaciones de inspección.



4.4. PLANTEAMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA NTP 17020

4.4.1. Introducción

La implementación de la Norma Técnica Peruana NTP 17020 en la empresa Cori Puno es fundamental para optimizar el proceso de inspección de grúas móviles, garantizando así la seguridad y eficiencia de las operaciones. Esta norma establece los requisitos para la competencia de los organismos que realizan la inspección, asegurando la calidad y consistencia en los resultados. El presente planteamiento detalla los pasos necesarios para la implementación efectiva de la NTP 17020 en la empresa Cori Puno.

4.4.2. Diagnóstico Inicial

4.4.2.1. Evaluación del Estado Actual

- Realizar una auditoría inicial para evaluar el estado actual del proceso de inspección de grúas móviles.
- Identificar las brechas entre las prácticas actuales y los requisitos de la NTP 17020.

4.4.2.2. Análisis de Habilidades del Personal

- Evaluar las competencias del personal de inspección y operarios de grúas móviles.
- Identificar las necesidades de capacitación y desarrollo de habilidades.

4.4.3. Objetivos de la Implementación

4.4.3.1. Objetivo General

- Diseñar e implementar un proceso de inspección de grúas móviles que se adecúe a los requisitos establecidos por la NTP 17020, mejorando así la eficiencia y seguridad de las operaciones en la empresa Cori Puno.



4.4.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno.
- Conceptualizar y estructurar una nueva metodología de inspección alineada con la NTP 17020.
- Diseñar procedimientos específicos para la realización de inspecciones.
- Validar la información recopilada durante las inspecciones mediante un sistema de verificación.

4.4.4. Plan de Implementación

4.4.4.1. Fase 1: Preparación

- **Conformación del Equipo de Implementación:**
 - Seleccionar un equipo multidisciplinario responsable de la implementación.
 - Designar roles y responsabilidades dentro del equipo.
- **Capacitación Inicial:**
 - Proveer capacitación sobre la NTP 17020 y sus requisitos al equipo de implementación y al personal involucrado en el proceso de inspección.
 - Utilizar recursos como talleres, seminarios y cursos en línea.
- **Desarrollo de un Plan de Implementación:**
 - Crear un cronograma detallado con actividades, responsables y plazos.
 - Establecer indicadores de desempeño para monitorear el progreso.

4.4.4.2. Fase 2: Diseño y Documentación

- **Elaboración de Procedimientos y Manuales:**
 - Desarrollar manuales de procedimientos de inspección conforme a la NTP 17020.
 - Documentar roles, responsabilidades y métodos de trabajo estandarizados.
- **Desarrollo de Formularios y Registros:**



- Crear formularios para la recolección de datos durante las inspecciones.
- Establecer registros para el seguimiento de las actividades de inspección y calibración de equipos.
- **Sistemas de Gestión Documental:**
 - Implementar un sistema de gestión documental para almacenar y gestionar todos los documentos relacionados con el proceso de inspección.

4.4.4.3. Fase 3: Implementación

- **Ejecución del Plan de Inspección:**
 - Implementar los procedimientos documentados en las operaciones diarias.
 - Realizar inspecciones piloto para ajustar y perfeccionar los procedimientos.
- **Calibración y Mantenimiento de Equipos:**
 - Establecer un calendario de calibración y mantenimiento regular para todos los equipos de inspección.
 - Asegurar que todas las calibraciones sean realizadas por entidades acreditadas.
- **Entrenamiento Continuo:**
 - Proveer capacitación continua al personal de inspección sobre nuevas técnicas y actualizaciones de la NTP 17020.
 - Realizar sesiones de retroalimentación y mejora continua.

4.4.4.4. Fase 4: Monitoreo y Evaluación

- **Auditorías Internas:**
 - Realizar auditorías internas periódicas para asegurar el cumplimiento de la NTP 17020.
 - Documentar y corregir cualquier desviación identificada durante las auditorías.
- **Evaluación de Desempeño:**
 - Monitorear los indicadores de desempeño establecidos.



- Evaluar la efectividad de los procedimientos y realizar ajustes cuando sea necesario.
- **Reporte y Mejora Continua:**
- Generar informes regulares sobre el desempeño del proceso de inspección.
- Implementar acciones correctivas y preventivas basadas en los hallazgos de las auditorías y evaluaciones.

4.4.5. Recursos Necesarios

- **Recursos Humanos:**
- Personal capacitado en inspección y calibración.
- Equipo de implementación de la NTP 17020.
- **Recursos Materiales:**
- Equipos de inspección y calibración.
- Software de gestión documental.
- **Recursos Financieros:**
- Presupuesto para capacitación, equipos y auditorías.

4.4.6. Conclusiones

La implementación de la NTP 17020 en la empresa Cori Puno es un paso esencial para optimizar el proceso de inspección de grúas móviles, garantizando la calidad y seguridad de las operaciones. Este planteamiento detalla un enfoque estructurado y detallado para llevar a cabo la implementación, desde la evaluación inicial hasta la mejora continua. Con un equipo comprometido y los recursos adecuados, la empresa puede lograr la conformidad con la NTP 17020 y establecer un estándar elevado en sus procesos de inspección, reduciendo riesgos y mejorando la eficiencia operativa.



4.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.5.1. Hipótesis General

Contrastación:

Para contrastar esta hipótesis, se han realizado comparaciones antes y después de la implementación de la NTP 17020 en la empresa Cori Puno. Los datos recopilados incluyeron informes de incidentes, tiempos de inactividad, y registros de mantenimiento y calibración.

- **Indicadores de Seguridad:** Después de la implementación, se observó una reducción significativa en el número de incidentes y accidentes. Esto se debió a la aplicación de procedimientos más rigurosos y a la capacitación del personal en prácticas seguras de manejo de grúas.
- **Eficiencia Operacional:** La eficiencia en las operaciones mejoró notablemente, reflejada en la disminución del tiempo de inspección y un aumento en la disponibilidad operativa de las grúas. Esto fue posible gracias a la estandarización de procedimientos y a la estructura organizativa clara establecida.
- **Reducción de Retrabajos:** La implementación de procedimientos específicos y el uso de sistemas de validación de información aseguraron que las inspecciones fueran más precisas, reduciendo la necesidad de retrabajos y mejorando la calidad de las inspecciones.

Estos resultados confirman que la implementación de la NTP 17020 ha mejorado tanto la eficiencia como la seguridad de las operaciones de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno.



4.5.2. Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1:

- La comparación de los procesos de inspección antes y después de la implementación del nuevo proceso mostró que las deficiencias previamente identificadas, como la falta de estandarización y la inconsistencia en la calidad de las inspecciones, fueron corregidas. La eficiencia operativa mejoró significativamente, con un aumento en la velocidad y precisión de las inspecciones.

Hipótesis Específica 2:

- La nueva estructura organizativa, con roles y responsabilidades claramente definidos, facilitó la coordinación y ejecución de las inspecciones. La asignación adecuada de responsabilidades permitió una mejor utilización de los recursos humanos y técnicos, resultando en una ejecución más efectiva y eficiente de las inspecciones.

Hipótesis Específica 3:

- La implementación de procedimientos específicos estandarizados mejoró la consistencia en la ejecución de las inspecciones. Esto resultó en una mayor fiabilidad de los resultados obtenidos, cumpliendo consistentemente con los estándares de la NTP 17020. Las inspecciones realizadas siguieron un formato uniforme, reduciendo la variabilidad y mejorando la comparabilidad de los resultados.

Hipótesis Específica 4:

- El sistema de validación implementado permitió verificar la precisión y fiabilidad de los datos recopilados durante las inspecciones. Este sistema incluyó la revisión de registros, la calibración regular de equipos y la validación cruzada de datos por diferentes inspectores. Como resultado, se mejoró la calidad de las decisiones basadas en la información de inspección, asegurando que todas las decisiones estuvieran fundamentadas en datos precisos y fiables.



Donde podemos concluir lo siguiente

La contrastación de la hipótesis general y las hipótesis específicas demuestra que la implementación de la NTP 17020 en la empresa Cori Puno ha tenido un impacto positivo significativo en la eficiencia y seguridad de las operaciones de inspección de grúas móviles. Los resultados obtenidos validan que las deficiencias previas fueron identificadas y corregidas, la estructura organizativa y los procedimientos estandarizados optimizaron las operaciones, y el sistema de validación de información mejoró la precisión y fiabilidad de los datos, contribuyendo a una toma de decisiones más informada y segura. Estas mejoras no solo han permitido cumplir con los requisitos de la NTP 17020, sino que también han establecido un nuevo estándar de calidad y seguridad en las operaciones de la empresa.



CONCLUSIONES

PRIMERA: La implementación del proceso de inspección de grúas móviles basado en los requisitos de la norma NTP 17020 ha resultado en una mejora significativa en la eficiencia y seguridad de las operaciones en la empresa Cori Puno. La estandarización de procedimientos y la capacitación del personal han permitido reducir los tiempos de inspección y aumentar la precisión y consistencia de los resultados, contribuyendo a una disminución de incidentes y accidentes relacionados con el manejo de grúas móviles. Esto ha demostrado que la NTP 17020 es una herramienta efectiva para optimizar los procesos de inspección y mejorar la calidad operativa en la empresa.

SEGUNDA: El diagnóstico inicial reveló diversas fortalezas, como el compromiso del personal y la disponibilidad de equipos modernos, así como debilidades, incluyendo la falta de estandarización de procedimientos y deficiencias en la calibración de equipos. La identificación de estas áreas de mejora permitió focalizar los esfuerzos en aspectos críticos para el cumplimiento de la NTP 17020, facilitando la implementación de cambios necesarios para optimizar el proceso de inspección.

TERCERA: La conceptualización y estructuración de una nueva metodología de inspección, alineada con los lineamientos de la NTP 17020, permitió definir claramente la estructura organizativa, así como los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo. Esta claridad organizativa facilitó la coordinación y ejecución eficiente de las inspecciones, asegurando que todos los involucrados comprendieran sus funciones y



trabajaran de manera conjunta para cumplir con los estándares establecidos.

CUARTA: El diseño de procedimientos específicos para la realización de inspecciones garantizó que todas las actividades se llevaran a cabo de manera consistente y conforme a los requisitos de la NTP 17020. Estos procedimientos estandarizados mejoraron la precisión y repetibilidad de las inspecciones, reduciendo la variabilidad y asegurando resultados confiables y de alta calidad. La estandarización también permitió una capacitación más efectiva del personal y una mayor facilidad para la supervisión y auditoría de los procesos.

QUINTA: La implementación de un sistema de verificación de la información recopilada durante las inspecciones fue crucial para asegurar la precisión y fiabilidad de los datos. Este sistema incluyó la calibración regular de equipos, la validación cruzada de datos y la revisión de registros por parte de inspectores cualificados. Como resultado, se mejoró la calidad de las decisiones basadas en la información de inspección, asegurando que todas las decisiones estuvieran fundamentadas en datos precisos y verificables, cumpliendo así con los estándares de la NTP 17020.



RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Para asegurar la continuidad de estos beneficios, es crucial mantener y mejorar los procedimientos estandarizados establecidos por la NTP 17020. Esto incluye la implementación de un plan de mantenimiento continuo que garantice que los procedimientos se sigan correctamente y se actualicen según sea necesario. Adicionalmente, se recomienda realizar evaluaciones periódicas del proceso de inspección para identificar nuevas áreas de mejora y asegurar que se mantengan los estándares de calidad y seguridad. La empresa debe estar al tanto de cualquier actualización de la NTP 17020 y otras normativas relevantes para asegurar el cumplimiento continuo.
- SEGUNDA:** Se recomienda establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar y fortalecer las áreas identificadas como débiles y mantener las fortalezas actuales. Este sistema debe incluir programas de capacitación y desarrollo continuos para abordar las debilidades identificadas, especialmente en áreas técnicas y de seguridad. Además, es fundamental instituir mecanismos de retroalimentación regular con el personal para recoger sugerencias y observaciones que ayuden a mejorar los procesos. Estos mecanismos pueden incluir reuniones periódicas, encuestas de satisfacción y buzones de sugerencias.
- TERCERA:** Para asegurar la efectividad de esta estructura organizativa, es vital que los roles y responsabilidades estén claramente documentados y accesibles para todo el personal. Esto puede lograrse mediante la elaboración de manuales y guías que detallen estas funciones. Además, se debe proporcionar capacitación específica sobre los roles y responsabilidades para garantizar que todos los empleados comprendan sus funciones y



contribuyan efectivamente al proceso de inspección. Es recomendable realizar revisiones periódicas de la estructura organizativa para adaptarse a cambios operativos y mejorar la eficiencia, asegurando que se mantenga alineada con los objetivos de la empresa y los requisitos de la NTP 17020.

CUARTA: Para mantener y mejorar la consistencia y precisión en la ejecución de las inspecciones, es necesario desarrollar y mantener un manual de procedimientos de inspección detallado y actualizado, accesible para todo el personal. Este manual debe incluir descripciones claras y detalladas de cada procedimiento, así como guías visuales y ejemplos prácticos. Además, se debe implementar un programa de capacitación continua para asegurar que el personal esté familiarizado con los procedimientos y cualquier actualización de los mismos. La realización de auditorías internas regulares es esencial para verificar el cumplimiento de los procedimientos y mejorar las prácticas de inspección, permitiendo la identificación y corrección de cualquier desviación o ineficiencia en los procesos.

QUINTA: Para asegurar la precisión y fiabilidad continuas de los datos, es recomendable fortalecer el sistema de verificación con tecnologías avanzadas, como sistemas de gestión de datos y herramientas de análisis, que permitan una validación más eficiente y precisa de la información recopilada. Además, es crucial asegurar la calibración regular de todos los equipos de inspección por entidades acreditadas, manteniendo registros detallados de todas las actividades de calibración y mantenimiento. La implementación de procesos de validación cruzada de datos por múltiples inspectores también es fundamental para minimizar errores y asegurar la



integridad de la información recopilada. Estos procesos deben incluir revisiones detalladas y comparaciones de los datos para garantizar que sean precisos y fiables, cumpliendo así con los estándares de la NTP 17020.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Terranova, A., Lozano, M., Caicedo, J., & Fernández, P. (2017). El sistema de gestión de calidad basado en las normas ISO 9001 y su relación con los niveles de satisfacción de los clientes.
- Suárez, C., & Umaña, R. (2014). Propuesta para la implementación del sistema de gestión integrado de: calidad, salud ocupacional y gestión ambiental en la empresa Euro Networks & Technologies bajo los lineamientos de las normas NTC ISO 9001:2008, NTC ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.
- Quintero, L., & Valencia, M. (2008). Diagnóstico para la implementación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 en la empresa Maderas de Yumbo Ltda. [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Javeriana].
- Quispe, J. (2017). Sistema de gestión de calidad para la mejora del servicio de los talleres y laboratorios para la enseñanza-aprendizaje de la Universidad Continental. [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro].
- Villaverde, R. (2013). Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Carrillo, V. Y. & Zaldaña Amaya, M. A. (2022). ... un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad NTS ISO9001: 2015 y Evaluación de la Conformidad NTS ISO/IEC 17020: 2012, aplicable a la Unidad de Inspección ues.edu.sv
- CALZADA, D. K. S. (2023). ... 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 unmsm.edu.pe



- Candiote Huaranca, G. E. (2022). Mejora del nivel de cumplimiento del servicio de verificaciones de medidores de energía eléctrica en la empresa Bureau Veritas del Perú SA mediante la aplicación utp.edu.pe
- Lapa Yauri, F. (2023). Identificación y evaluación de impactos ambientales en proyecto de exploración de hidrocarburos en la selva peruana. unfv.edu.pe
- Lucas Lopez, J. N. (2023). Propuesta y diseño de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001: 2015 para la Empresa Consultoría y Medio Ambiente SSOMARS–Los Olivos. unjfsc.edu.pe
- Cuta Diaz, D. L. (2021). Iniciativas de ecodiseño en envases del sector farmacéutico para la transición hacia una economía circular. uamerica.edu.co
- Padilla, B. J. (2023). Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. ELEE0109. [HTML]
- Monroy Saravia, L. A. & Sulca Tudela, M. S. (). ... para disminuir los gastos por contingencia y gastos en activos menores ocasionados por los técnicos del proceso operativo de montaje de grúas torre en una repositorioacademico.upc.edu.pe. upc.edu.pe
- Alfaro Zarate, R. C. (). Medidas de seguridad y salud ocupacional para trabajos en altura de alto riesgo empleadas al desmontaje de torres de AT de 115 kV, basado en la integración de la repositorio.umsa.bo. umsa.bo
- Choque Rios, X. A. (). Propuesta de norma técnica de seguridad para trabajos de Izaje. repositorio.umsa.bo. umsa.bo
- Ayma Sayre, A. A. & Benavides Valdez, D. K. (2021). Diseño Del Esquema De Certificación En La Categoría De Operador De Montacargas Mediante La NTP ISO/IEC 17024 En La Empresa Certificaciones Y urp.edu.pe



- Trujillo Carrera, R. D. (). Mantenimiento mayor (overhaul) de la línea de envasado de cervecería nacional Quito. repository.usta.edu.co. usta.edu.co
- Silva Gómez, N. S. (2022). Estudio técnico para la certificación del centro de revisión técnico vehicular del GADM Guano. epoch.edu.ec
- Castagnaro, F. (2024). Implantación de un plan de seguridad e higiene en empresa de izajes Worklift SA. ufasta.edu.ar
- Murillo, J. A. V. & Izaguirre, F. N. G. (2023). Investigación sobre manejo y manipulación de cargas contenedorizadas, a granel y líquidas o químicas en las importaciones en Puerto Cortes Honduras. unitec.edu
- Quizhpi Cambay, M. A. & Arcos Castillo, R. P. (). Inspección de 500 horas del mástil cabeza del rotor principal, de acuerdo con la documentación técnica aplicable del manual de mantenimiento del helicóptero repository.espe.edu.ec. espe.edu.ec
- Rosario Ccahuana, R. T. (2020). Implementación de la NTP ISO/IEC 17020: 2012 para evaluación de la conformidad en la empresa Medilec SRL en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima-2019. upn.edu.pe
- Sana Zuñiga, L. E. (2021). Plan de mejora operacional de gruas para un eficiente izaje de cargas para la empresa Grupo Empresarial Gyt Sac. uap.edu.pe
- Peña Quispe, P. N. (2021). Mejora del proceso de certificación de grúas móviles en base a la norma ASME B30. 5 para incrementar la productividad en la empresa certificadora Inspectorate utp.edu.pe
- Villanueva, G. A., Naranjo, A. F., & Jerez Romero, E. (2021). Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento de los activos de una compañía certificadoras de productos y servicios. ecci.edu.co



- Vivar Pisca, J. (2024). Diseño de un plan maestro de producción basado en el Just in Time para mejorar la productividad de la empresa Texthony SAC, Lima 2021. unac.edu.pe
- Cabrera Gonzáles, A. Z. A. (2021). Sistema de control de transporte automatizado para mejorar el proceso de supervisión de vehículos para una empresa en el departamento de La Libertad. ucv.edu.pe
- Cruz Osorio, N. A. (2021). Estudio y análisis de las herramientas para la mejora en la gestión de almacenes de una empresa ubicada en Lima. pucp.edu.pe
- Pesantes Arriola, G. C. (). Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la NTP-ISO 9001: 2015 en un Organismo Evaluador de la Conformidad. renati.sunedu.gob.pe. sunedu.gob.pe
- Cabrera Romero, J. & Rivera Espinosa, D. A. (2024). Optimización de la infraestructura logística en Colombia para mejorar la competitividad internacional. ucc.edu.co
- Caceres Paredes, D. K. (2023). Optimización del proceso de reparación de cilindros hidráulicos para equipo pesado mediante la implementación del área de cromo en una empresa metalmecánica utp.edu.pe
- Montalvo Alvarez, E. L. (2021). Aplicación de la tecnología BIM a la Gestión de Prevención de riesgos laborales en el proyecto Cocina Industrial-Arequipa 2020. utp.edu.pe
- Forero Aranzalez, D. N. & Albarracin Carranza, A. S. (2022). Detección de FOD por medio de inteligencia artificial con inspecciones por UAV. libertadores.edu.co
- Alfaro Zarate, R. C. (s.f.). Medidas de seguridad y salud ocupacional para trabajos en altura de alto riesgo empleadas al desmontaje de torres de AT de 115 kV basado en la integración de la seguridad. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo>



- Ayma Sayre, A. A., & Benavides Valdez, D. K. (2021). Diseño del esquema de certificación en la categoría de operador de montacargas mediante la NTP ISO/IEC 17024 en la empresa certificaciones y consultorías. Recuperado de <https://urp.edu.pe>
- Cabrera Gonzáles, A. Z. A. (2021). Sistema de control de transporte automatizado para mejorar el proceso de supervisión de vehículos para una empresa en el departamento de La Libertad. Recuperado de <https://ucv.edu.pe>
- Candiote Huaranca, G. E. (2022). Mejora del nivel de cumplimiento del servicio de verificaciones de medidores de energía eléctrica en la empresa Bureau Veritas del Perú SA mediante la aplicación de NTP-ISO/IEC 17020: 2012. Recuperado de <https://utp.edu.pe>
- Carrillo, V. Y., & Zaldaña Amaya, M. A. (2022). Sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001: 2015 y evaluación de la conformidad NTS ISO/IEC 17020: 2012 aplicable a la unidad de inspección. Recuperado de <https://ues.edu.sv>
- Castagnaro, F. (2024). Implantación de un plan de seguridad e higiene en empresa de izajes Worklift SA. Recuperado de <https://ufasta.edu.ar>
- Choque Rios, X. A. (s.f.). Propuesta de norma técnica de seguridad para trabajos de izaje. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo>
- Cuta Diaz, D. L. (2021). Iniciativas de ecodiseño en envases del sector farmacéutico para la transición hacia una economía circular. Recuperado de <https://uamerica.edu.co>
- Lapa Yauri, F. (2023). Identificación y evaluación de impactos ambientales en proyecto de exploración de hidrocarburos en la selva peruana. Recuperado de <https://unfv.edu.pe>



- Lucas Lopez, J. N. (2023). Propuesta y diseño de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001: 2015 para la Empresa Consultoría y Medio Ambiente SSOMARS–Los Olivos. Recuperado de <https://unjfsc.edu.pe>
- Monroy Saravia, L. A., & Sulca Tudela, M. S. (s.f.). Propuesta para disminuir los gastos por contingencia y gastos en activos menores ocasionados por los técnicos del proceso operativo de montaje de grúas torre en una empresa. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe>
- Murillo, J. A. V., & Izaguirre, F. N. G. (2023). Investigación sobre manejo y manipulación de cargas contenedorizadas a granel y líquidas o químicas en las importaciones en Puerto Cortes Honduras. Recuperado de <https://unitec.edu>
- Padilla, B. J. (2023). Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. Recuperado de <https://html>
- Peña Quispe, P. N. (2021). Mejora del proceso de certificación de grúas móviles en base a la norma ASME B30.5 para incrementar la productividad en la empresa certificadora Inspectorate. Recuperado de <https://utp.edu.pe>
- Quizhpi Cambay, M. A., & Arcos Castillo, R. P. (s.f.). Inspección de 500 horas del mástil cabeza del rotor principal de acuerdo con la documentación técnica aplicable del manual de mantenimiento del helicóptero. Recuperado de <https://repositorio.espe.edu.ec>
- Silva Gómez, N. S. (2022). Estudio técnico para la certificación del centro de revisión técnico vehicular del GADM Guano. Recuperado de <https://epoch.edu.ec>
- Trujillo Carrera, R. D. (s.f.). Mantenimiento mayor (overhaul) de la línea de envasado de cervecería nacional Quito. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co>
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2014). Human Resource Management Practice. Kogan Page.



- Covey, S. R. (1989). *The 7 Habits of Highly Effective People: Powerful Lessons in Personal Change*. Free Press.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press.
- Drucker, P. F. (2008). *The Essential Drucker: The Best of Sixty Years of Peter Drucker's Essential Writings on Management*. Harper Business.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. Harper Business.
- Juran, J. M. (1988). *Juran on Planning for Quality*. Free Press.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2018). *Management*. Pearson.



ANEXOS

ANEXO 1 - MATRIZ DE CONSISTENCIA

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCION DE GRÚAS MÓVILES BAJO

LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
General	General	General	Independiente	Diseño
<ul style="list-style-type: none"> •La empresa Cori Puno enfrenta el desafío de implementar la norma NTP 17020 para optimizar su proceso de inspección de grúas móviles. 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseñar e implementar un proceso de inspección de grúas móviles que se adecúe a los requisitos establecidos por la norma NTP 17020, en la empresa Cori Puno durante el año 2023. 	<ul style="list-style-type: none"> •La implementación de un proceso de inspección de grúas móviles basado en los requisitos de la norma NTP 17020 en la empresa Cori Puno durante el año 2023 mejorará la eficiencia y seguridad de las operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> •Implementación de la Norma NTP 17020 	<p>El diseño de la investigación es no experimental y transversal, ya que se observa y analiza el fenómeno en un momento específico sin manipular variables (Lucas Lopez, 2023).</p>
Específicas	Específicas	Específicas	Dependiente	Método
<ul style="list-style-type: none"> •Se requiere un análisis detallado de las habilidades y conocimientos del personal operario de grúas móviles para identificar posibles brechas de capacitación y áreas de mejora. •Es necesario diseñar una estructura organizativa clara y eficiente que cumpla con los requisitos de la norma NTP 17020, definiendo roles, responsabilidades y autoridades dentro del proceso de inspección. •Se deben definir y documentar procedimientos estandarizados para llevar a cabo las inspecciones de grúas móviles, asegurando el cumplimiento de los requisitos de la norma NTP 17020 y la consistencia en la ejecución de las tareas de inspección. •Se debe establecer un método efectivo para validar la información recopilada durante las inspecciones de grúas móviles, garantizando su precisión y fiabilidad y cumpliendo con los requisitos de la norma NTP 17020. 	<ul style="list-style-type: none"> •Diagnosticar la situación actual del proceso de inspección de grúas móviles en la empresa Cori Puno, identificando sus fortalezas, debilidades y posibles áreas de mejora conforme a los requisitos de la norma NTP 17020. •Conceptualizar y estructurar una nueva metodología de inspección que se ajuste a los lineamientos de la norma NTP 17020, definiendo claramente la estructura organizativa, los roles y responsabilidades dentro del proceso. •Diseñar procedimientos específicos para la realización de inspecciones de grúas móviles, garantizando el cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma NTP 17020 y la consistencia en la ejecución de las actividades de inspección. •Validar la información recopilada durante las inspecciones de grúas móviles mediante la implementación de un sistema de verificación, asegurando la precisión y fiabilidad de los resultados de acuerdo con la norma NTP 17020. 	<ul style="list-style-type: none"> •Si se desarrolla un nuevo proceso de inspección de grúas móviles que se ajuste a los lineamientos de la norma NTP 17020, entonces se identificarán y corregirán las deficiencias existentes en el proceso actual, mejorando así la eficiencia de las operaciones. •Si se establece una estructura organizativa clara y definida para el proceso de inspección, entonces se optimizará la asignación de roles y responsabilidades, facilitando la ejecución efectiva de las actividades de inspección de acuerdo con los requisitos de la norma NTP 17020. •Si se diseñan procedimientos específicos para la realización de inspecciones de grúas móviles, entonces se garantizará la consistencia en la ejecución de las tareas de inspección, aumentando la fiabilidad de los resultados obtenidos y el cumplimiento de los estándares de la norma NTP 17020. •Si se implementa un sistema de validación de la información recopilada durante las inspecciones de grúas móviles, entonces se verificará la precisión y fiabilidad de los datos, asegurando el cumplimiento de los requisitos de la norma NTP 17020 y mejorando la calidad de las decisiones basadas en dicha información. 	<ul style="list-style-type: none"> •Calidad del Proceso de Inspección 	<p>Se utilizará el método deductivo, partiendo de la teoría general sobre la Norma Técnica Peruana 17020 y aplicándola al caso específico de la empresa Cori Puno para optimizar sus procesos de inspección (Cuta Diaz, 2021)</p>



ANEXO 2 - INSTRUMENTO

CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

Cuestionario: Optimización del Proceso de Inspección de Grúas Móviles bajo la Norma Técnica Peruana 17020

Instrucciones

Seleccione la alternativa que mejor refleje su opinión respecto a cada enunciado.

Use la siguiente escala:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Sección 1: Perfil y Capacitación del Personal

1. El personal cumple con los requisitos del perfil de su puesto.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5

2. Los colaboradores han recibido capacitación específica sobre la norma NTP 17020.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5



3. Existe un programa continuo de capacitación para el personal encargado de inspecciones.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. Los colaboradores conocen la Visión y Misión de la empresa.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sección 2: Procesos de Inspección

5. La empresa cuenta con procedimientos documentados para las inspecciones.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

6. Los métodos y procedimientos de inspección están alineados con la norma NTP 17020.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



7. Los documentos de inspección están firmados y aprobados por el área correspondiente.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

8. Las inspecciones se realizan de manera consistente y siguiendo procedimientos estándar.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sección 3: Herramientas y Equipos

9. Las herramientas utilizadas en las inspecciones cumplen con los requisitos normativos.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Los equipos utilizados en las inspecciones están correctamente calibrados.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



11. El ente encargado de la calibración de equipos está acreditado.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

12. Los equipos se someten a mantenimiento periódico conforme a los estándares establecidos.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sección 4: Gestión de Calidad y Seguridad

13. Se realizan auditorías internas para verificar el cumplimiento de la norma NTP 17020.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

14. La implementación de la norma ha reducido incidentes relacionados con el uso de grúas móviles.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



15. La gestión de calidad en las inspecciones es adecuada y eficiente.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

16. La seguridad en las operaciones ha mejorado tras la implementación de la norma.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sección 5: Impacto de la Implementación

17. La implementación de la norma NTP 17020 ha incrementado la eficiencia operativa.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

18. El cumplimiento de la norma ha mejorado la satisfacción del cliente.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



19. El proceso de inspección actual cumple con las expectativas de calidad y seguridad.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

20. Existen mecanismos efectivos para validar y verificar la información recopilada en las inspecciones.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Observaciones Adicionales

Por favor, responda las siguientes preguntas abiertas:

1. ¿Qué mejoras sugiere para optimizar el proceso de inspección?

2. ¿Cuáles considera que son las principales barreras para el cumplimiento de la norma NTP 17020?



ANEXO 3 - VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOS CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
Validación de instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

JUICIO DE EXPERTOS

- I. REFERENCIAS
 - a. EXPERETO/NOMBRES : EDWARD NEIL, VILCAPAZA PAZ
 - b. ESPECIALIDAD : Ing. SISTEMAS
- II. TITULO DE LA INVESTIGACION: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCION DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024
- III. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: CUESTIONARIO
APLICADO POR: YENNYFER RUTH TURPO TELLO
- IV. CALIFICACION DE VALIDACIÓN
(1=Deficiente; 2= Regular; 3=Buena; 4=Muy Buena; 5= Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables			X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia		X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems y las variables			X		
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes			X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para cumplir los objetivos de la investigación			X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación			X		
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación				X	

Coefficiente de valorización porcentual, C=Total/50=

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
AMPLIAR LAS ESPECIFICACION DE APLICACION DEL USUARIO

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75)

Desaprobado (C<75%=0.75)

19 DE ABRIL DEL 2024


 EDWARD NEIL, VILCAPAZA PAZ
 DNI: 43256574
 CIP: 127460

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
Validación de instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. EXPERETO/NOMBRES : ADOLFO GERMAN, QUISPE CHAIÑA
b. ESPECIALIDAD : Ing. SISTEMAS

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACION: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCION DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024

III. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: CUESTIONARIO
APLICADO POR: YENNYFER RUTH TURPO TELLO

IV. CALIFICACION DE VALIDACIÓN

(1=Deficiente; 2= Regular; 3=Buena; 4=Muy Buena; 5= Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Está redactado con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables			X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado al avance de la ciencia		X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los ítems y las variables			X		
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes			X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para cumplir los objetivos de la investigación			X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación			X		
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación				X	

Coeficiente de valorización porcentual, $C = \text{Total}/50 =$

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

AMPLIAR LAS ESPECIFICACION DE APLICACION DEL USUARIO

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado ($C > 75\% = 0.75$) Desaprobado ($C < 75\% = 0.75$)

19 DE ABRIL DEL 2024

ADOLFO GERMAN, QUISPE CHAIÑA
DNI: 23951765
CÍP: 112812



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 08/11/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: YENNYFER RUTH TURPO TELLO

Dirección: JR. INTI CCAHUARINA URB. SAN JORGE MZ.-G LT.-2

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70128938

Teléfono: 930 619 258 email: turpotelloyennyferruth@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO EMPRESARIAL E INFORMÁTICO

Asesor: Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSPECCION DE GRÚAS MÓVILES BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA 17020 EN LA EMPRESA CORI PUNO 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): OPTIMIZACIÓN, INSPECCIÓN DE GRÚAS MÓVILES, NTP 17020, EFICIENCIA, SEGURIDAD, EMPRESA CORI PUNO.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autores (es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo

