

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE SOFTWARE



**IMPLEMENTACIÓN DE LA ISO 9001:2015 EN EL ENTORNO
DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO: ESTRATEGIAS DE
GESTIÓN DE CALIDAD Y ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS
ACADÉMICOS**

AUTOR:

Rocío Gabriela Obando Nazate

DIRECTOR:

PhD. Daisy Elizabeth Imbaquingo Esparza

Ibarra-Ecuador

2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA



IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100419266-0		
APELLIDOS Y NOMBRES:	OBANDO NAZATE ROCÍO GABRIELA		
DIRECCIÓN:	EL OLIVO – PANAMERICANA NORTE KM3		
EMAIL:	rgobandon@utn.edu.ec , rgobandon@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	258 0001	TELE. MÓVIL	0997201130

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	IMPLEMENTACIÓN DE LA ISO 9001:2015 EN EL ENTORNO DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO: ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE CALIDAD Y ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS ACADÉMICOS.
AUTOR:	OBANDO NAZATE ROCÍO GABRIELA
FECHA:	04/02/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	
CARRERA/PROGRAMA:	☒ GRADO ☐ POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN SOFTWARE
DIRECTOR:	PHD. DAISY IMBAQUINGO
ASESOR:	MSC. MARCELO VACAS



AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Obando Nazate Rocío Gabriela**, con cédula de identidad Nro. **100419266-0**, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 04 días del mes de febrero de 2026

EL AUTOR:

Obando Nazate Rocío Gabriela

C.C.: 1004192660



CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 04 días del mes de febrero de 2026

EL AUTOR:

Obando Nazate Rocío Gabriela
C.C.: 1004192660



CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, a los 04 días del mes de febrero de 2026

PhD. Daisy Imbaquingo. MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

PhD. Daisy Imbaquingo. MSc.

C.C.: 1002873048



APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “Implementación de la ISO 9001:2015 en el entorno del laboratorio 4 de redes CISCO: Estrategias de gestión de calidad y estandarización de procesos académicos” elaborado por Obando Nazate Rocío Gabriela, previo a la obtención del título de ingeniera en software, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

PhD. Daisy Imbaquingo. MSc.

C.C.: 1002873048

MSc. Marcelo Vacas. Ing.

C.C.: 0909250615

DEDICATORIA

A mi familia, por ser mi refugio y el motor de mi vida. Por su apoyo incondicional, su paciencia infinita y por cada sacrificio que realizaron para que yo pudiera perseguir esta meta académica.

A mis padres, por sus sabios consejos y por inculcarme la disciplina, la perseverancia y el valor de la educación. Cada una de sus palabras fue una lección que hoy me permite estar aquí, este logro es tan suyo como mío.

A mis maestros, por compartir su pasión por el conocimiento y acompañarme en este proceso académico. Gracias por su invaluable guía y por el tiempo dedicado a formar no solo profesionales, sino también personas con valores.

A mis amigos y compañeros, por las experiencias y los momentos compartidos. Su apoyo hizo que el camino fuera mucho más llevadero y enriquecedor.

Gracias por creer en mí,

Rocío Gabriela Obando Nazate

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia y a mis padres Marcia y Galo, por ser el pilar de mi vida. Su amor, su confianza en mí y su apoyo me dieron la fuerza para superar cada desafío. Este logro es una demostración de su sacrificio y de su apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros, por ser mi red de apoyo, por los momentos y risas compartidas que aliviaron la tensión, hicieron de este proceso una experiencia inolvidable.

Mi gratitud especial a mi directora PhD. Daisy Imbaquingo, por su apoyo en la realización de este proyecto, y a mi asesor MSc. Marcelo Vacas, por su paciencia, por cada sugerencia y por su tiempo. Su conocimiento y dirección marcaron una diferencia en el resultado final de este trabajo.

A mis maestros, que me guiaron a lo largo de esta travesía académica. Gracias por su dedicación, paciencia, por compartir su vasta experiencia y conocimientos. Su guía y su compromiso fueron un pilar fundamental para alcanzar este logro.

Finalmente, a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este trabajo.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento,

Rocío Gabriela Obando Nazate

RESUMEN

El presente trabajo de titulación aborda la problemática de la falta de estandarización y eficiencia en los procesos del Laboratorio 4 de Redes Cisco de la Universidad Técnica del Norte, cuyo diagnóstico inicial arrojó un cumplimiento de apenas el 26,88 % con la norma ISO 9001:2015. Esta situación generaba inconsistencias en el servicio educativo, dificultaba la trazabilidad de los recursos y limitaba las oportunidades de mejora.

Para dar solución a esta realidad, se implementó un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) basado en los requisitos de la norma ISO 9001:2015. La metodología incluyó la adaptación de los procesos del laboratorio mediante el modelado en BPMN (Business Process Model and Notation) y su posterior digitalización y automatización en la plataforma Bizagi Studio. Se diseñó y documentó una estructura completa para el SGC, abarcando desde la definición de una política de calidad y la gestión de riesgos, hasta la creación de procedimientos operativos, un plan de auditorías y la definición de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs).

Como resultado, se logró un sistema de gestión medible y auditable que eleva significativamente el nivel de conformidad con la norma. La automatización de los procesos de mantenimiento, préstamo y administración de bienes mejoró la eficiencia operativa, redujo la probabilidad de errores y aseguró la trazabilidad de los activos. Finalmente, se estableció un marco sólido para la mejora continua, permitiendo al laboratorio no solo solucionar sus problemas actuales, sino también evolucionar y adaptarse a futuros desafíos de manera sistemática.

Se concluye que la implementación de un SGC, apoyado en herramientas de gestión por procesos, es una estrategia eficaz y viable para fortalecer la calidad y la eficiencia en entornos académicos técnicos, impactando positivamente en la experiencia de aprendizaje del estudiante.

Palabras clave: ISO 9001, Gestión de Calidad, Procesos Académicos, BPMN, Bizagi, Mejora Continua, Laboratorio de Redes.

ABSTRACT

This dissertation addresses the problem of the lack of standardization and efficiency in the processes of the Cisco Networks Laboratory 4 at the Universidad Técnica del Norte, where an initial diagnosis revealed a compliance level of only 26.88% with the ISO 9001:2015 standard. This situation created inconsistencies in the educational service, hindered resource traceability, and limited opportunities for improvement.

To resolve this issue, a Quality Management System (QMS) based on the requirements of the ISO 9001:2015 standard was implemented. The methodology included adapting the laboratory's processes through modeling in BPMN (Business Process Model and Notation) and their subsequent digitization and automation on the Bizagi Studio platform. A complete structure for the QMS was designed and documented, covering everything from the definition of a quality policy and risk management to the creation of operational procedures, an audit plan, and the definition of Key Performance Indicators (KPIs).

As a result, a robust, measurable, and auditable management system was achieved, significantly raising the level of compliance with the standard. The automation of maintenance, loan, and asset management processes improved operational efficiency, reduced the likelihood of errors, and ensured asset traceability. Finally, a solid framework for continuous improvement was established, enabling the laboratory not only to solve its current problems but also to evolve and adapt to future challenges systematically.

It is concluded that the implementation of a QMS, supported by business process management tools, is an effective and viable strategy to strengthen quality and efficiency in technical academic environments, positively impacting the student learning experience.

Keywords: ISO 9001, Quality Management, Academic Processes, BPMN, Bizagi, Continuous Improvement, Networking Laboratory.

LISTA DE SIGLAS

UTN. Universidad Técnica del Norte

SGC. Sistema de Gestión de la Calidad

ODS. Objetivo de Desarrollo Sostenible

PHVA. Planificar, hacer, verificar, actuar

KPI. Indicador Clave de Desempeño.

MTTR. Tiempo Medio de Reparación.

CCNA. Cisco Certified Network Associate.

TIC. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Problemática de investigación.....	1
1.1.1 Problemática.....	1
1.1.2 Formulación del problema de investigación.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Alcance	3
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 Fundamentos de la Norma ISO 9001:2015	5
2.1.1 Principios de gestión de calidad.	5
2.1.2 Estructura de la ISO 9001:2015	6
2.1.3 Requisitos clave de la norma ISO 9001:2015.	7
2.1.4 Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) como base de la ISO 9001	8
2.2 Pensamiento basado en riesgos.....	9
2.2.1 Relación con otras Normas ISO	10
2.3 Gestión de calidad en entornos académicos	11
2.3.1 Importancia de la gestión de calidad en instituciones educativas.	11
2.3.2 Modelos de calidad aplicados en el ámbito educativo.	11
2.3.3 Factores clave para implementar sistemas de calidad en entornos académicos.	12

2.3.4	Impacto de la gestión de calidad en la satisfacción de estudiantes y docentes.	13
2.4	Estándares internacionales y su aplicación en laboratorios educativos.....	13
2.5	Diagrama BPMN (Business Process Model and Notation).....	14
2.6	Software de modela y creación de procesos Bizagi Studio	15
2.7	Indicadores de gestión (KPIs).....	16
2.7.1	Satisfacción del cliente (CSAT)	17
2.7.2	Calidad de procesos internos	17
2.7.3	Satisfacción de los empleados	17
2.8	Clasificación jerárquica de procesos	17
2.9	Trabajos relacionados	19
CAPÍTULO III		22
MATERIALES Y MÉTODOS.....		22
3.1	Enfoque y tipo de investigación	22
3.1.1	Enfoque mixto	22
3.1.2	Investigación no experimental.....	22
3.1.3	Investigación descriptiva	22
3.1.4	Investigación de campo	23
3.2	Métodos de investigación	23
3.2.1	Método inductivo.....	23
3.2.2	Método descriptivo	23
3.3	Técnicas de investigación.....	24
3.4	Instrumentos	24
CAPÍTULO V		26
RESULTADOS Y ANÁLISIS		26
4.1	Diagnóstico del estado actual de los procesos del laboratorio.	26

4.1.1	Financiamiento y contexto ecuatoriano	26
4.2	Adaptación y ajuste de procesos del laboratorio a los requisitos de la norma ISO 9001:2015.	29
4.2.1	Cláusula 4.1 Contexto de la organización	29
4.2.2	Cláusula 4.2 Necesidades y expectativas de las partes interesadas	30
4.2.3	Cláusula 4.3 Alcance del SGC	33
4.2.4	Cláusula 4.4 Sistema de gestión y sus procesos	33
4.2.5	Cláusula 5.1 Liderazgo y compromiso	37
4.2.6	Cláusula 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades	38
4.2.7	Cláusula 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	39
4.2.8	Cláusula 6.2 Objetivos de la calidad	42
4.2.9	Cláusula 6.3 Planificación de cambios	42
4.2.10	Cláusula 7.1 Recursos	43
4.2.11	Cláusula 7.2 Competencia	44
4.2.12	Cláusula 7.3 Toma de conciencia	45
4.2.13	Cláusula 7.4 Comunicación	46
4.2.14	Cláusula 7.5 Información documentada	47
4.2.15	Repositorio y control de documentos	47
4.2.16	Cláusula 8.1 Planificación y control operacional	48
4.2.17	Cláusula 8.2 Requisitos para productos y servicios	49
4.2.18	Cláusula 8.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente	50
4.2.19	Cláusula 8.5 Producción y prestación del servicio	51
4.2.20	Cláusula 9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.....	52
4.2.21	Cláusula 9.2 Auditoría interna.....	53
4.2.22	Cláusula 9.3 Revisión por la dirección.....	53

4.2.23	Cláusula 10.1 Generalidades de la mejora	54
4.2.24	Cláusula 10.2 No conformidades y acciones correctivas	55
4.2.25	Ficha de indicadores clave de desempeño (KPIs)	56
4.2.26	Cláusula 10.3 Mejora continua.....	58
4.3	Realización del proceso de administración de bienes de laboratorio en Bizagi Studio. 59	
4.3.1	Modelado de datos.....	61
4.3.2	Definición de formularios.....	63
4.3.3	Definición de reglas de negocio (Expresiones generales).....	74
4.3.4	Configuración de roles y usuarios	76
4.4	Implementación de auditorías internas y control de calidad en los procesos del laboratorio.....	78
4.4.1	Objetivos de calidad	78
4.4.2	Definición de KPIs	79
4.4.3	Plan de auditorías internas y seguimiento de KPIs.....	80
4.5	Evaluación del cumplimiento de los estándares ISO 9001:2015.	80
4.5.1	Diagnóstico inicial: El punto de partida	81
4.5.2	Avance en las cláusulas estratégicas (4, 5 y 6).....	81
4.5.3	Fortalecimiento de la operación y el apoyo (Cláusulas 7 y 8).....	81
4.5.4	Implementación del ciclo de mejora (Cláusulas 9 y 10)	81
4.5.5	Síntesis del cumplimiento global.....	82
4.6	Análisis de la mejora continua en los procesos educativos.	82
4.6.1	Informalidad a la estandarización: el Impacto del modelado de procesos .	82
4.6.2	Digitalización y control operativo a través de Bizagi Studio	83
4.6.3	El ciclo PHVA en acción: Un marco para la evolución constante	83
4.7	Satisfacción del usuario y calidad del servicio educativo.	84

4.7.1	Percepción del usuario: Fortalezas y áreas de oportunidad.....	84
4.7.2	Diagnóstico de no conformidades: Barreras a la calidad del servicio.....	85
4.7.3	Síntesis de la calidad del servicio y cumplimiento de objetivos	93
4.8	Impacto de la implementación del sistema de gestión en la eficiencia operativa del laboratorio.	94
4.8.1	Reducción de tiempos y errores mediante la automatización de procesos.	94
4.8.2	Optimización en la gestión de recursos y activos.....	94
4.8.3	Hacia un sistema operativo más resiliente.....	95
	Conclusiones.....	96
	Recomendaciones	97
	BIBLIOGRAFÍA	98
	ANEXOS.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Objetivos SMART estándares internacionales y su aplicación.	13
Tabla II Jerarquía de procesos	18
Tabla III Trabajos relacionados	19
Tabla IV Resumen de resultados por cláusula	27
Tabla V Matriz de partes interesadas	31
Tabla VI Riesgos principales y acciones inmediatas	39
Tabla VII Recursos tecnológicos	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1	Árbol de problemas	2
Figura. 2	Representación del alcance del proyecto	4
Figura. 3	Los 7 principios de la gestión de la calidad.	5
Figura. 4	Estructura de ISO 9001:2015	6
Figura. 5	Sistema de gestión de la calidad.....	8
Figura. 6	Proceso BPMN.....	15
Figura. 7	Interfaz de Bizagi Estudio.....	16
Figura. 8	Proceso.	18
Figura. 9	Proceso de préstamo laboratorio 4.	35
Figura. 10	Administración de bienes del laboratorio.....	36
Figura. 11	laboratorio de Informática #4.	43
Figura. 12	Diagrama BPMN de administración de bienes de laboratorio.....	61
Figura. 13	Base de datos de Bizagi Studio.	63
Figura. 14	Formulario de confirmación de envío de bienes.	64
Figura. 15	Formulario de entrega de bienes.	65
Figura. 16	Formulario de verificación de aprobación	66
Figura. 17	Oficio para dar de baja bienes.....	67
Figura. 18	Formulario Rechazo de solicitud.	68
Figura. 19	Formulario etiquetado y asignar laboratorio.....	70
Figura. 20	Formulario verificación de estado.....	70
Figura. 21	Formulario reporte de fallas	72
Figura. 22	Formulario solicitud de mantenimiento	73
Figura. 23	Formulario verificación de aprobación	74
Figura. 24	Expresiones dentro del formulario de Bizagi Studio	75
Figura. 25	Creación de la organización del laboratorio.....	76
Figura. 26	Creación de usuarios Bizagi Studio	77
Figura. 27	Asignación de posiciones a usuarios Bizagi Studio	77
Figura. 28	Asignación de usuarios a formularios Bizagi Studio	78
Figura. 29	Comodidad y limpieza del laboratorio.	86
Figura. 30	Profesionalismo y atención del personal de soporte.	86
Figura. 31	Comunicación y orientación previa a la práctica.	87

Figura. 32 Claridad en las instrucciones y manuales de uso.	87
Figura. 33 Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica.	88
Figura. 34 Mantenimiento y estado del hardware.	89
Figura. 35 Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches).	89
Figura. 36 Rapidez en la resolución de incidencias.....	90
Figura. 37 Frecuencia general de no conformidades.	90
Figura. 38 Frecuencia de repetición de prácticas.	91
Figura. 39 No conformidades por área.	91
Figura. 40 Causas principales de no conformidades.	92
Figura. 41 Acciones correctivas implementadas.	92
Figura. 42 Eficacia de las acciones correctivas.	93

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Formato: Registro de objetivos de calidad	104
ANEXO 2 Formato: Solicitud de cambio (SC-LAB4-2025).....	104
ANEXO 3 Formato: Registro de capacitación (RC-LAB4-2025).....	106
ANEXO 4 Formato: Planilla de mantenimiento preventivo (PMP-LAB4-2025)	106
ANEXO 5 Formato: Registro maestro de documentos (RMD-LAB4-2025)	107
ANEXO 6 Formato: Checklist práctica VLAN (CHK-VLAN-2025)	107
ANEXO 7 Formatos del sistema de gestión de calidad	109
ANEXO 8 Sistema de gestión de la calidad	116
ANEXO 9 Manual del sistema de gestión de la calidad.....	134
ANEXO 10 Checklist	140
ANEXO 11 Fases del plan de implementación del SGC.....	159
ANEXO 12 Formato de informe de auditoría interna	161
ANEXO 13 Plan de auditoría	163
ANEXO 14 Programa de auditoría	166
ANEXO 15 Resultados de encuestas	168

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Problemática de investigación

1.1.1 Problemática

El Laboratorio 4 de Redes de la Universidad Técnica del Norte (UTN) es un pilar formativo, reconocido oficialmente como Cisco Networking Academy, lo que le exige mantener altos estándares de calidad. No obstante, su funcionamiento ha estado históricamente condicionado por un entorno de limitaciones estrictas. Por una parte, la infraestructura presenta un notable desgaste tecnológico, con equipos que datan de los años 2013-2014, debido a recortes presupuestarios a nivel nacional y procesos de adquisición pública (SERCOP) que retrasan la actualización. Por otra parte, la administración del personal es insuficiente, ya que depende de un solo técnico a tiempo parcial para cubrir la demanda de cuatro laboratorios, lo que ha generado un modelo de gestión reactivo y poco eficiente.

En este contexto, la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad basados en la norma ISO 9001 se presenta como una solución probada en el ámbito académico. Estudios y proyectos similares realizados en otras instituciones de educación superior en Ecuador, como la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), han evidenciado que la estandarización de procesos contribuye significativamente a mejorar la eficiencia y la calidad educativa. Estos antecedentes respaldan la relevancia de esta investigación, cuyo objetivo es implementar un marco formal de calidad para abordar las deficiencias operativas y administrativas detectadas en el laboratorio.

El Laboratorio 4 de Redes CISCO de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte (UTN) enfrenta retos considerables en la gestión y control de sus procesos, lo que impacta negativamente en la calidad del servicio educativo. Actualmente, no dispone de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que garantice la uniformidad y la mejora continua, lo que provoca ineficiencias operativas y reduce la satisfacción tanto de estudiantes como de docentes.

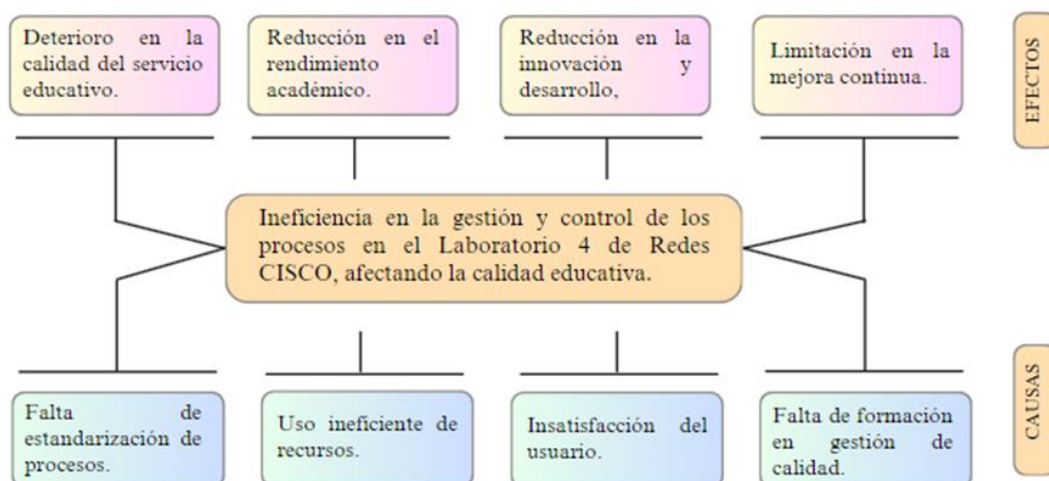


Figura. 1 Árbol de problemas

Fuente: Elaboración propia

Con base a lo descrito en el árbol de problemas se identifica la ineficiencia en la gestión y control de los procesos en el Laboratorio 4 de Redes CISCO, lo cual impacta negativamente la calidad educativa. Se identifican diversas causas y efectos que contribuyen al problema central, mostrando la relación entre la gestión ineficaz y sus consecuencias en el ámbito educativo.

1.1.2 Formulación del problema de investigación

La investigación abarca la función de gestión de servicios educativos y la formación práctica en el Laboratorio 4 de Redes Cisco de la Universidad Técnica del Norte, para implementar un sistema de gestión de la calidad de acuerdo con las directrices de la norma ISO 9001:2015, con la finalidad de estandarizar sus procesos operativos, mejorar la eficiencia y asegurar la calidad del servicio. Este trabajo transforma el modelo de gestión reactivo del laboratorio, basado en procedimientos informales y afectado por recursos obsoletos, en un sistema proactivo y medible, utilizando herramientas como el modelado BPMN y la automatización en Bizagi Studio. El valor de esta implementación reside en su impacto directo sobre las partes interesadas: se otorga un servicio más fiable y consistente para los estudiantes; se proporcionan procedimientos claros y herramientas digitales al personal técnico y docente; y se establece para la Universidad un modelo de gestión robusto que fortalece su prestigio y puede ser replicado en otras áreas.

1.2 Justificación

La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 en el Laboratorio 4 de Redes CISCO de la UTN promueve el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4: Educación de calidad, mejorando los procesos académicos mediante la estandarización y optimización, asegurando una enseñanza inclusiva y de calidad [7]. Además, apoya el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, fomentando la innovación tecnológica en los laboratorios [8].

Alineado con el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, este proyecto contribuye a la mejora del sistema educativo, promoviendo el acceso a tecnologías innovadoras, la capacitación del personal y el fortalecimiento de la infraestructura académica para crear un entorno de aprendizaje inclusivo y con estándares internacionales de calidad [9].

Beneficiarios directos: Estudiantes, docentes, personal técnico del laboratorio.

Beneficiarios indirectos: Comunidad universitaria, empleadores, sociedad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar la ISO 9001:2015 en el entorno del laboratorio 4 de redes CISCO: Estrategias de gestión de calidad y estandarización de procesos académicos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar un marco teórico sobre el uso y la aplicación de la norma ISO 9001:2015 en el contexto de laboratorios académicos, con énfasis en la gestión de calidad y la estandarización de procesos académicos.
- Diseñar y desarrollar un plan integral de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015, con un enfoque en la estandarización de los procesos académicos y tecnológicos en el Laboratorio 4 de Redes CISCO.
- Realizar una evaluación técnica y exhaustiva del grado de cumplimiento de la normativa ISO 9001:2015 en el Laboratorio 4 de Redes CISCO.

1.4 Alcance

El presente proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 en el Laboratorio 4 de Redes CISCO de la Facultad

de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte (UTN). Este sistema se centrará en cumplir con los requisitos de la norma, optimizar los procesos de planificación y gestión del laboratorio, mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, administración de bienes del laboratorio y el proceso de préstamo del laboratorio para clases y trabajos autónomos y así asegurar una mejora continua en la calidad del laboratorio.

Para abordar los requisitos de ISO 9001:2015, se realizará un diagnóstico inicial que evaluará el estado actual de los procesos y procedimientos del laboratorio, identificando áreas de mejora.

El producto final será un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) completo, que incluirá la automatización del proceso de administración de bienes del laboratorio, también se realizará manuales, procedimientos y registros para asegurar trazabilidad y estandarización de procesos [2].

Este SGC permitirá el monitoreo continuo y ajustes necesarios para mantener los estándares de calidad. Además, se realizarán auditorías internas que verificarán el cumplimiento de los estándares, permitiendo que el laboratorio se adapte a los recursos disponibles y fomente una cultura de mejora continua [3].

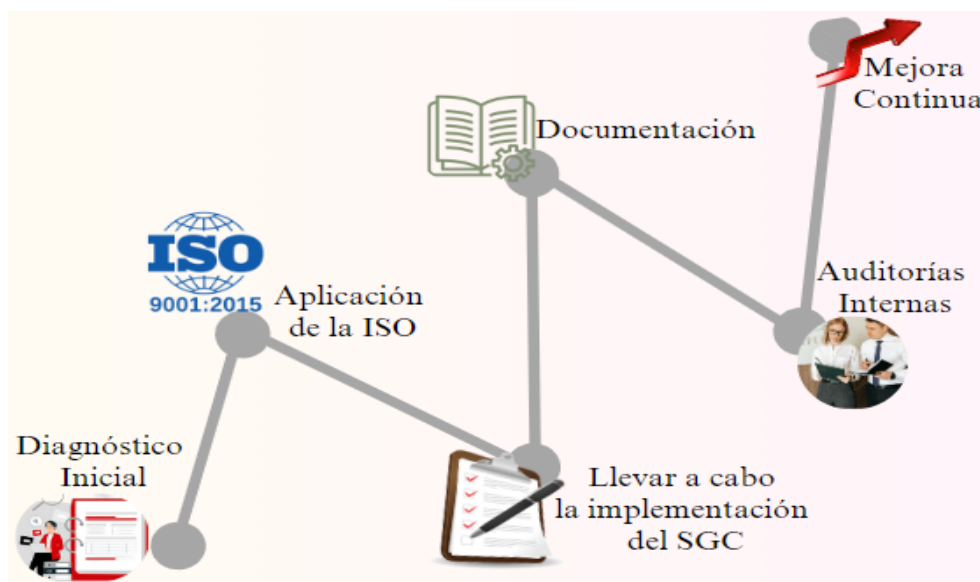


Figura. 2 Representación del alcance del proyecto

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos de la Norma ISO 9001:2015

2.1.1 Principios de gestión de calidad.

La norma ISO 9001:2015 representa un marco fundamental para la gestión de la calidad, sustentado en principios que promueven la mejora continua y la satisfacción de los usuarios en distintos contextos, incluido el educativo. Como se muestra en la figura 1, estos principios no solo brindan herramientas para la estandarización de procesos, sino que también reflejan una filosofía organizacional orientada hacia la eficiencia y la innovación. En el ámbito académico, su adopción responde a la necesidad de ofrecer servicios educativos de alta calidad, optimizando los recursos disponibles y garantizando un impacto positivo en estudiantes, docentes y personal técnico. [10].



Figura. 3 Los 7 principios de la gestión de la calidad.

Fuente: spcgroup [11].

Desde una perspectiva teórica, los principios de la norma se entrelazan con conceptos clave de una gestión estratégica, por ejemplo, el liderazgo efectivo, el enfoque al cliente y la mejora continua. En el contexto de los laboratorios académicos, estas ideas adquieren una relevancia particular, ya que permiten abordar desafíos específicos relacionados con la gestión de recursos, la estandarización de procedimientos y la satisfacción de los usuarios finales. Por ejemplo, el enfoque basado en procesos se alinea con teorías

organizacionales que priorizan la interrelación eficiente de las actividades, asegurando que cada componente contribuye al logro de los objetivos educativos [12].

Según Javed y Alenezi [13], la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) en instituciones educativas se beneficia notablemente cuando las decisiones se basan en datos concretos. El análisis de indicadores clave de desempeño (KPIs) permite evaluar el estado actual de los procesos académicos y facilitar la adopción de cambios informados que impulsan el desarrollo continuo y la sostenibilidad del sistema de gestión de calidad. Este enfoque garantiza que las decisiones se fundamenten en información objetiva, contribuyendo así a la eficacia y eficiencia de las operaciones académicas.

Asimismo, la gestión de relaciones contemplada en la norma incorpora principios teóricos de colaboración y compromiso organizacional, promoviendo un ambiente educativo en el que estudiantes, docentes y demás partes interesadas trabajen de manera conjunta para alcanzar objetivos comunes. Este aspecto resulta especialmente relevante en contextos académicos técnicos, donde la interacción efectiva entre equipos y usuarios es fundamental para asegurar el éxito de los procesos educativos y operativos.[14].

2.1.2 Estructura de la ISO 9001:2015

ISO 9001:2015
1. Alcance
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Soporte
8. Operaciones
9. Evaluación del desempeño
10. Mejora

Figura. 4 Estructura de ISO 9001:2015

Fuente: Elaboración propia.

La adopción del sistema de gestión enfocado en la calidad., tal como se ilustra en la figura 2, es una decisión estratégica que puede optimizar el rendimiento global de una

organización y Ofrecer un fundamento robusto para respaldar sus iniciativas de desarrollo sostenible. Algunos de las ventajas de implementar un SGC alineado con esta norma son:

- La capacidad de suministrar de forma consistente productos y servicios que cumplan con las expectativas y necesidades del cliente, además de cumplir con las disposiciones legales y reglamentarias.
- La posibilidad de facilitar acciones que aumenten la satisfacción de los clientes.
- La incorporación de un enfoque para abordar riesgos y oportunidades vinculados en el contexto y los objetivos de la organización.
- La aptitud de demostrar conformidad con los requisitos establecidos para el SGC.

El ciclo PHVA asegura que la organización cuente con los recursos adecuados para sus procesos y que estos sean administrados de manera eficiente. La norma ISO 9001 se basa en el ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), el cual puede implementarse tanto en el sistema de gestión en su conjunto como en cada uno de sus elementos, proporcionando así un método constante de mejora continua.

2.1.3 Requisitos clave de la norma ISO 9001:2015.

La ISO 9001:2015 ofrece un marco general que posibilita a las organizaciones diseñar Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) específicos, ajustados a sus particularidades y contexto. En el ámbito académico, esta flexibilidad facilita la adopción de estrategias personalizadas que contribuyen a elevar la calidad del servicio y fortalecer la competitividad de las instituciones educativas[10].

Los principios esenciales comprenden la orientación al cliente, el liderazgo, la participación del personal, el enfoque basado en procesos, la mejora continua, la toma de decisiones fundamentada en datos y la gestión eficaz de las relaciones. Estas directrices son fundamentales para asegurar la coherencia en la gestión operativa y potenciar la capacidad de las universidades para cumplir con las expectativas de los usuarios [15].

El liderazgo es esencial para asegurar que los objetivos de calidad estén alineados con la misión educativa. Este requisito implica definir metas claras, asignar recursos adecuados y promover un compromiso organizacional integral. Por otro lado, el enfoque basado en procesos facilita la interrelación de actividades, garantizando un uso eficiente de los recursos y la reducción de errores operativos.

En el caso de las universidades, los requisitos se enfocan en la gestión efectiva de las operaciones educativas y en la implementación de un sistema de monitoreo que permita identificar áreas de mejora. Estos sistemas no solo garantizan la calidad del servicio, sino que también fortalecen la sostenibilidad institucional mediante la toma de decisiones basada en evidencia y la mejora continua.

2.1.4 Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) como base de la ISO 9001

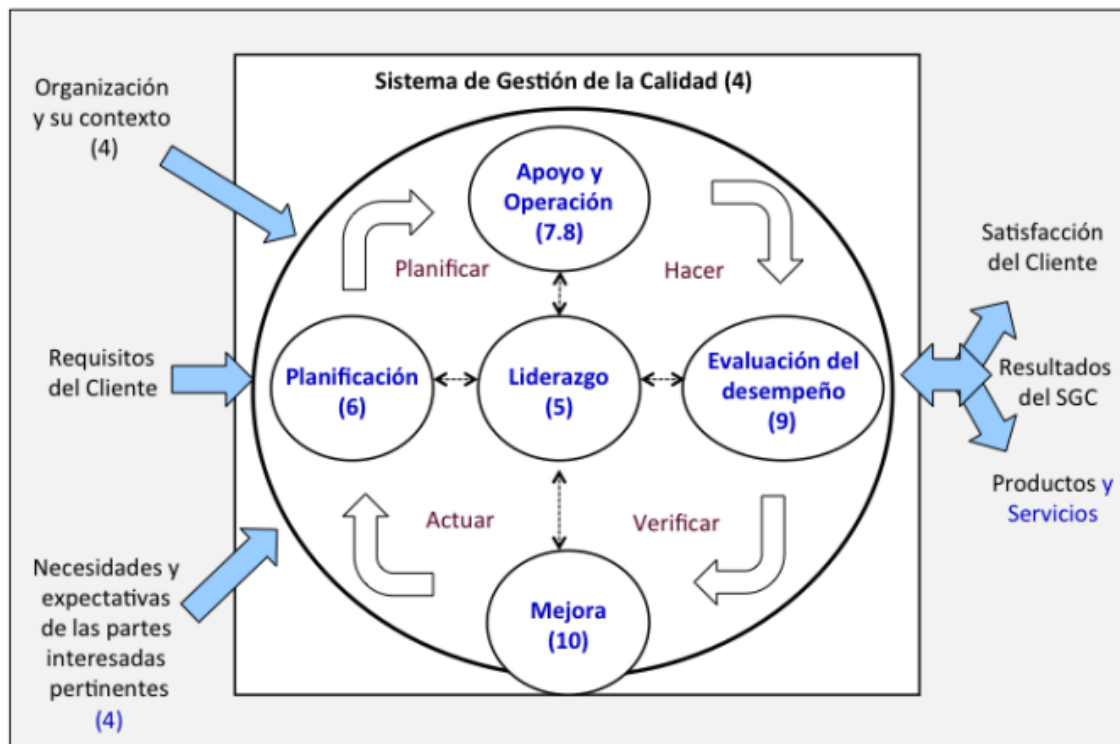


Figura. 5 Sistema de gestión de la calidad.

Fuente: ISO 9001: 2015 [16].

El Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) constituye un enfoque fundamental en la norma ISO 9001:2015. El diagrama presentado en la figura 3 está diseñado para garantizar la mejora continua en los sistemas de gestión de calidad. En el ámbito educativo, su aplicación facilita la alineación de las estrategias con estándares internacionales, asegurando procesos académicos y administrativos consistentes y adaptables.

Este modelo se inicia con el análisis de recursos y necesidades, con el fin de identificar objetivos claros y estrategias clave. En la Universidad Muhammadiyah de Palangka Raya, este enfoque permitió estructurar procesos académicos conforme a los principios de la norma, mejorando la eficiencia operativa y optimizando los recursos disponibles[15].

La ejecución de estas estrategias asegura que las actividades académicas se lleven a cabo conforme a los estándares establecidos. Por ejemplo, el Instituto Tecnológico de Bandung empleó el PDCA para optimizar la gestión de plataformas de aprendizaje electrónico, logrando avances significativos en la calidad del servicio educativo [17].

El análisis de resultados permite medir la efectividad de los procesos, identificando áreas de mejora y fortaleciendo los sistemas de calidad. En universidades peruanas, esta fase ha sido crucial para alcanzar acreditaciones y consolidar estándares institucionales [18].

Finalmente, las mejoras derivadas de los resultados garantizan la sostenibilidad de los procesos educativos y administrativos. Este enfoque refuerza la capacidad de las instituciones para adaptarse a las demandas del entorno educativo, consolidando su excelencia académica [19].

El Ciclo PHVA no solo asegura la calidad de los procesos, sino que posiciona a las instituciones como líderes en la gestión educativa.

2.2 Pensamiento basado en riesgos

La mentalidad enfocada en la gestión de riesgos que se expone en el capítulo 4 es fundamental para lograr un SGC eficaz, este enfoque implica considerar los riesgos y las oportunidades en todos los aspectos del sistema de gestión de calidad para mejorar la efectividad y garantizar que se pueda alcanzar los resultados deseados.

- **Auditorías internas (1ª parte)**

Las auditorías internas son una excelente herramienta para conocer mejor tu organización. Ofrecen un momento dedicado para analizar en profundidad un área o proceso específico, evaluando su desempeño de manera integral. Su objetivo principal es verificar que se cumplan las políticas, procedimientos y procesos establecidos, así como asegurarse de que se respeten los requisitos de la norma ISO 9001.

- **Planificación de auditorías**

Organizar un calendario de auditorías puede parecer un desafío al principio. Dependiendo del tamaño y la complejidad de tus operaciones, puedes programarlas de manera mensual o anual. Este aspecto se detalla más a fondo en la sección 9 de la norma, que trata sobre la evaluación del desempeño.

- **Enfoque basado en riesgos**

Para definir la frecuencia adecuada de las auditorías, lo ideal es enfocarse en el nivel de riesgo del proceso o área a auditar. Aquellos procesos que implican un mayor riesgo, ya sea por la probabilidad de fallos o por las consecuencias graves que estos podrían generar, deben ser auditados con mayor frecuencia que los de bajo riesgo. La forma en que evalúa estos riesgos depende completamente de tu criterio, ya que la ISO 9001 no establece un método específico. Si buscas más detalles sobre gestión de riesgos, puedes consultar la norma ISO 31000.

- **Auditorías externas (2ª parte)**

Las auditorías externas son generalmente realizadas por clientes, proveedores, reguladores u otras partes interesadas externas. Aunque quizás tengas poco control sobre el momento y la periodicidad de estas auditorías, tener implementado un sistema de gestión de calidad (SGC) te permitirá estar siempre preparado.

- **Auditorías de certificación (3ª parte)**

Este tipo de auditoría es realizado por organismos de certificación acreditados, como NQA. Aquí, un auditor visita su organización para evaluar el sistema y los procesos en relación con la norma ISO 9001:2015. Obtener y mantener esta certificación requiere evaluaciones regulares y demuestra a tus clientes tu compromiso con la calidad.

- **Fundamentos y vocabulario de la ISO 9000:2015**

Entender cómo se interrelacionan los procesos y cómo producir resultados es clave para identificar áreas de mejora y optimizar el rendimiento general. Esto también aplica si partes del proceso están subcontratadas. En estos casos, es esencial considerar cómo podría impactar el resultado final y comunicarlo claramente con los socios comerciales responsables del servicio o producto subcontratado.

Finalmente, el paso crucial tras una auditoría es analizar los resultados obtenidos y utilizarlos estratégicamente para mejorar. La revisión por parte de la dirección es una oportunidad valiosa para reflexionar sobre el desempeño del sistema de gestión de calidad (QMS) y decidir en qué aspectos enfocar las mejoras. Este tema se aborda con mayor detalle en la Sección 9 sobre evaluación del desempeño [16].

2.2.1 Relación con otras Normas ISO

El enfoque de pensamiento basado en riesgos presente en la ISO 9001:2015 guarda coherencia con otros estándares de sistemas de gestión ISO, como la ISO 14001 (orientada a la gestión ambiental) y la ISO 45001 (enfocada en la seguridad y salud ocupacional). Dicha coherencia favorece la integración de distintos sistemas de gestión en la organización, impulsando una administración coherente y eficaz de los riesgos en todos sus ámbitos.

2.3 Gestión de calidad en entornos académicos

2.3.1 Importancia de la gestión de calidad en instituciones educativas.

La GC desempeña un papel crucial en las instituciones educativas al garantizar un entorno académico eficiente y sostenible. Este enfoque permite optimizar los recursos disponibles y mejorar los procesos, lo que contribuye a elevar los estándares educativos y a satisfacer las expectativas de los estudiantes y otros actores clave. Implementar un sistema de gestión basado en normas internacionales, como la ISO 9001:2015, fomenta una cultura de mejora continua, posicionando a las instituciones como referentes en educación superior [20].

Al adoptar un enfoque integral de calidad, las universidades no solo responden a las demandas de la sociedad y del mercado laboral, sino que también fortalecen su capacidad para innovar y adaptarse a los cambios. Este enfoque promueve procesos educativos inclusivos, garantizando una formación equitativa y de alta calidad para todos los estudiantes [21].

Por otro lado, la gestión de calidad impulsa la evaluación continua de los procesos institucionales, permitiendo identificar áreas de mejora y establecer estrategias efectivas para resolver desafíos. Esto fortalece la credibilidad y competitividad de las universidades, alineando sus objetivos con los más altos estándares educativos [22].

2.3.2 Modelos de calidad aplicados en el ámbito educativo.

La implementación de modelos de calidad en instituciones educativas, como la norma ISO 9001, ha demostrado ser esencial para garantizar procesos efectivos, sostenibles y alineados con estándares internacionales. Este modelo permite que las instituciones adapten sus sistemas de gestión a las necesidades específicas de sus comunidades académicas, asegurando la calidad de los servicios educativos y administrativos [10].

En contextos universitarios, el modelo de calidad basado en ISO 9001 fomenta la planificación estratégica, el liderazgo y el uso eficiente de los recursos. Un ejemplo relevante es el enfoque adoptado en universidades georgianas, donde se combinaron estándares europeos con ISO para fortalecer la calidad educativa y superar desafíos internos [23].

Un ejemplo destacado de éxito es la implementación de la norma ISO 9001:2015 en la Universidad Muhammadiyah de Palangka Raya. En esta institución, se integraron los siete principios de gestión de calidad en los procesos académicos y administrativos, logrando un notable incremento en la satisfacción estudiantil y en la eficiencia organizacional [15].

Además, investigaciones recientes resaltan la importancia de combinar ISO 9001 con otros modelos, como el Sistema Europeo de Aseguramiento de Calidad (ESG) y la TQM, para maximizar la competitividad institucional y garantizar una mejora continua [5].

2.3.3 Factores clave para implementar sistemas de calidad en entornos académicos.

La aplicación de sistemas de calidad en entornos académicos requiere abordar una serie de factores clave que garantizan su éxito. Según estudios recientes, es fundamental considerar aspectos como el liderazgo, la participación del personal, y la toma de decisiones basada en evidencia. Estos elementos son pilares de la norma ISO 9001:2015, que ofrece un marco flexible para adaptarse a las particularidades de las instituciones educativas [3].

El liderazgo efectivo es esencial para alinear los objetivos de calidad con la misión institucional. Además, el compromiso del personal académico y administrativo fomenta una cultura organizacional orientada a la mejora continua. En este sentido, se han identificado estrategias como la capacitación continua y la integración de políticas de calidad que facilitan la adopción de sistemas de gestión basados en ISO 9001 [5].

Otro factor crítico es el enfoque en la satisfacción de los usuarios, principalmente estudiantes y docentes, a través de sistemas de evaluación que midan la eficacia de los procesos implementados. Esto se logra mediante un ciclo continuo de planificación, ejecución, y monitoreo de los indicadores clave de desempeño [24].

Finalmente, el uso de metodologías complementarias, como la Gestión de Calidad Total (TQM), permite a las instituciones maximizar el impacto de los sistemas de calidad al tiempo que fomentan la innovación y la sostenibilidad académica [25].

2.3.4 Impacto de la gestión de calidad en la satisfacción de estudiantes y docentes.

La adopción del SGC, como la norma ISO 9001:2015, influye de manera directa y positiva en la satisfacción tanto de estudiantes como de docentes, al optimizar la eficiencia y efectividad de los procesos académicos. Estas prácticas capacitan a las instituciones educativas para brindar servicios que cumplen con elevados estándares de calidad, promoviendo un ambiente de aprendizaje más productivo y estimulante.

En el ámbito académico, el liderazgo efectivo y la mejora continua son esenciales para alinear los objetivos institucionales con las expectativas de los usuarios finales. Por ejemplo, la implementación de estrategias como la capacitación docente y el desarrollo de actividades orientadas al usuario contribuye significativamente a la satisfacción del personal académico y estudiantil [26].

Además, el monitoreo y la evaluación constante de indicadores clave de desempeño (KPIs) son herramientas que permiten a las instituciones ajustar sus procesos educativos y administrativos para maximizar los niveles de satisfacción. Esto es especialmente relevante en contextos donde la calidad del servicio educativo afecta directamente el rendimiento académico y la percepción de los estudiantes y docentes [27].

La gestión de calidad también está vinculada al fortalecimiento de las relaciones sociales y emocionales dentro del entorno educativo, mejorando la motivación del personal y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje [28].

2.4 Estándares internacionales y su aplicación en laboratorios educativos

Los estándares internacionales, incluyendo la norma ISO 9001:2015, desempeñan un papel fundamental en garantizar la calidad en los laboratorios educativos.

Tabla I
Objetivos SMART estándares internacionales y su aplicación.

Objetivo	S (Específico)	M (Medible)	A (Alcanzable)	R (Relevante)	T (Tiempo)
----------	----------------	-------------	----------------	---------------	------------

Homogeneidad de procedimientos	Definir y documentar directrices unificadas.	Medir cumplimiento con listas de verificación.	Proveer recursos y capacitación para protocolos iguales.	Estandarizar procesos mejora coherencia y eficiencia.	Adoptar y revisar directrices trimestralmente.
Conformidad legal y regulatoria	Identificar normativas y requisitos aplicables.	Monitorear % de cumplimiento en auditorías.	Asignar roles y recursos para verificación legal.	Cumplir normativas reduce riesgos y protege reputación.	Revisiones semestrales o anuales.
Calidad de resultados experimentales	Definir criterios (precisión, reproducibilidad, etc.).	Evaluar índices de error y consistencia periódicamente.	Implementar protocolos de calidad y capacitación.	Resultados confiables sustentan decisiones y prestigio.	Revisiones mensuales para mejora continua.

2.5 Diagrama BPMN (Business Process Model and Notation)

El *BPM* puede entenderse como un enfoque integral que reúne tanto a expertos de negocio como a profesionales de tecnología para diseñar, supervisar y optimizar procesos dentro de una organización como se observa en la figura 4. El objetivo principal es obtener operaciones más eficaces, ágiles y transparentes, al alinear la estrategia empresarial con las herramientas tecnológicas que permiten automatizar, evaluar y perfeccionar el desempeño de los flujos de trabajo [29].

En otras palabras, BPM se enfoca en gestionar y mejorar continuamente los procesos, de modo que las actividades diarias se realicen de manera coordinada y se puedan detectar y corregir posibles fallos o cuellos de botella de forma temprana. Esto facilita la colaboración entre las áreas de negocio y TI, promueve la innovación y garantiza que la organización responda rápidamente a los cambios del entorno.

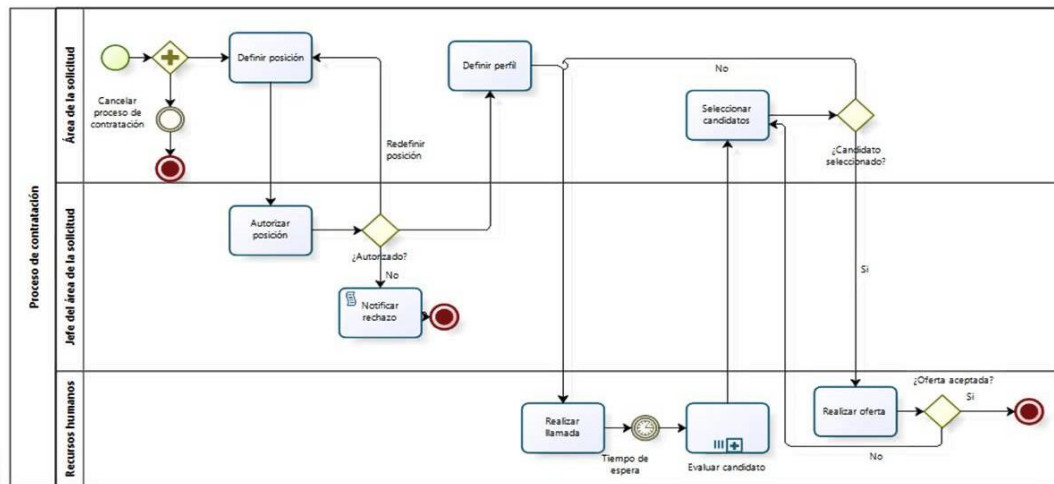


Figura. 6 Proceso BPMN.

Fuente: Chakray [30].

2.6 Software de modela y creación de procesos Bizagi Studio

Bizagi Studio es una plataforma que brinda a las áreas de negocio y a los equipos de TI la capacidad de diseñar, transformar y automatizar de manera integral diversos procesos empresariales en toda la organización esto está representado en la figura 5. Al contar con una interfaz potente e intuitiva, basada en la funcionalidad de arrastrar y soltar elementos, hace posible la rápida digitalización de procesos clásicos, centrados en la experiencia del usuario, tácticos o ad-hoc. Además de favorecer la creación de experiencias personalizadas y contextualizadas para los colaboradores, permite alinear los objetivos estratégicos con las operaciones diarias, fomentando la innovación y la eficiencia operativa. Asimismo, su enfoque ágil acelera la adopción de nuevas soluciones y promueve la adaptación constante a las necesidades cambiantes del mercado [31].

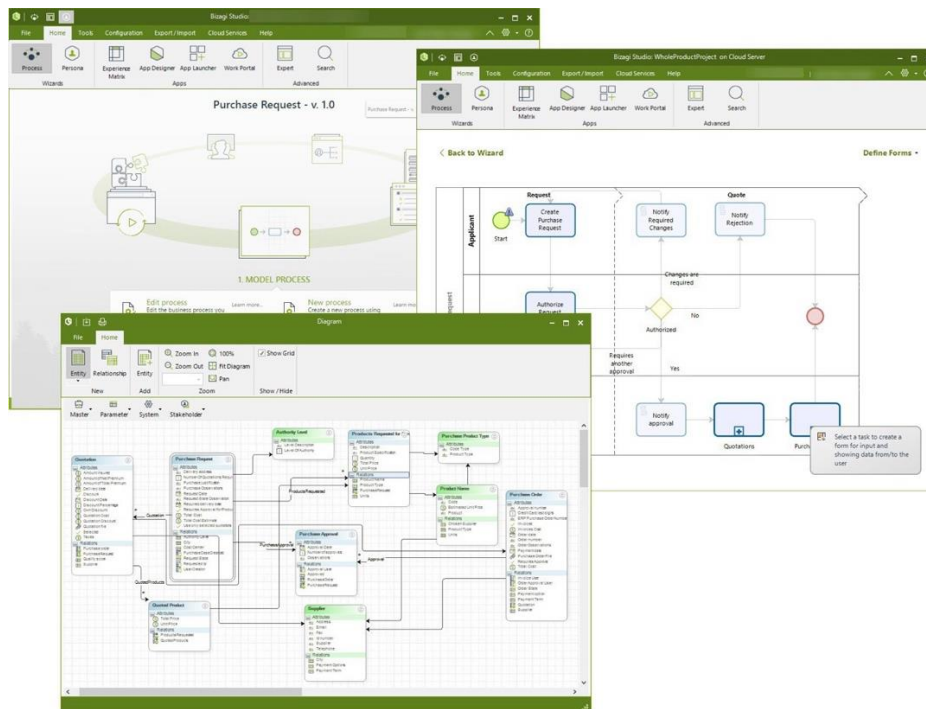


Figura. 7 Interfaz de Bizagi Estudio.

Fuente: Bizagi [32].

2.7 Indicadores de gestión (KPIs)

Los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés: Key Performance Indicators) son instrumentos fundamentales en la gestión empresarial, ya que permiten medir el avance de una organización en relación con sus metas estratégicas. Estas métricas, que son cuantificables, brindan una perspectiva precisa sobre el rendimiento, la efectividad y la eficiencia en distintos aspectos del negocio. Su función principal es lograr que las actividades diarias estén alineadas con los objetivos generales, asegurando que todos los esfuerzos contribuyan al éxito organizacional. Para que un KPI sea funcional, debe cumplir con ciertos criterios fundamentales: ser específico, medible, alcanzable, relevante y con un marco temporal definido. Estas características garantizan que los indicadores sean útiles, prácticos y basados en información confiable que facilite la toma de decisiones fundamentadas. Asimismo, los KPIs se aplican en múltiples áreas, como ventas, mercadotecnia, operaciones, recursos humanos y finanzas, lo que los convierte en herramientas de gran alcance dentro de cualquier organización [33].

2.7.1 Satisfacción del cliente (CSAT)

Este indicador evalúa qué tan contentos están los clientes con los productos o servicios que reciben. Se mide generalmente a través de encuestas en las que los clientes califican su experiencia en una escala predeterminada. Una puntuación alta refleja una experiencia positiva, mientras que una baja indica áreas que necesitan ser mejoradas. La satisfacción del cliente es clave para comprender cómo los consumidores perciben el valor de lo ofrecido por la empresa y tomar decisiones informadas para mejorar. Como se explica en Zendesk [34], los indicadores de satisfacción proporcionan información crucial para conocer y mejorar la experiencia del cliente.

2.7.2 Calidad de procesos internos

Este KPI mide la eficiencia y el desempeño de los procesos dentro de una organización. Su enfoque está en monitorear elementos como el cumplimiento de estándares, los tiempos de producción y la frecuencia de errores. Evaluar estos aspectos permite identificar problemas específicos y optimizar las operaciones, lo que contribuye a una mayor productividad. Medallia [35] señala que este indicador es fundamental para entender si los procesos internos están aprovechando al máximo los recursos disponibles y alineándose con los objetivos organizacionales.

2.7.3 Satisfacción de los empleados

Este indicador muestra el nivel de bienestar y compromiso de los empleados dentro de la organización. Se mide por medio de encuestas que abordan temas como el clima laboral, las oportunidades de desarrollo profesional y el reconocimiento del esfuerzo. Un alto grado de satisfacción en los empleados suele traducirse en mayor productividad y lealtad hacia la empresa, lo que tiene un impacto directo en el éxito general de las operaciones. Según RemOnline [35], los KPIs relacionados con los empleados son herramientas esenciales para evaluar su efectividad y la de los departamentos donde trabajan.

2.8 Clasificación jerárquica de procesos

La jerarquía de procesos en Ingeniería Industrial estructura y divide las operaciones de una organización en diferentes niveles, lo que simplifica su análisis, administración y mejora. Este modelo jerárquico ayuda a comprender la interacción entre las diversas actividades y su impacto en el cumplimiento de los objetivos empresariales. Cada nivel

presenta un grado de detalle y precisión específico, permitiendo ajustarse a los requisitos de planificación y ejecución [36].

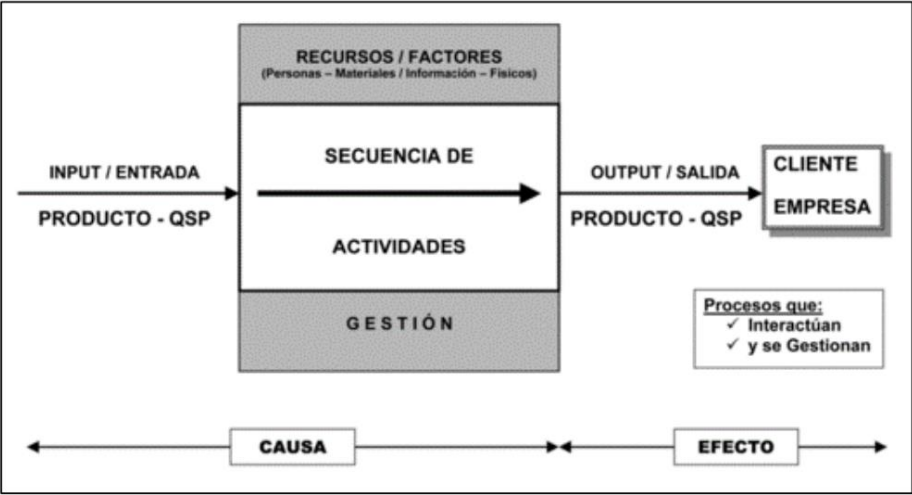


Figura. 8 Proceso.

Fuente: Universidad Andina Simón Bolívar [36].

Según lo mostrado en el Figura 6, el proceso involucra una serie de actividades que pueden ser gestionadas, ya que en ellas participan diversos recursos, como personal, materiales, información y equipos o maquinaria. Esta secuencia actúa como el factor principal que genera, como resultado, un producto o entrega destinada al cliente interno o externo.

Tabla II
Jerarquía de procesos

Nivel	Descripción	Ejemplos
Macroproceso	Conjunto de procesos principales que abarcan toda la cadena de valor.	Producción industrial, logística.
Proceso	Segmento específico dentro del macroproceso que cumple un objetivo definido.	Ensamblaje, control de calidad.
Subproceso	División del proceso que detalla etapas específicas.	Soldadura, pruebas de seguridad.

Actividades	Acciones concretas dentro de un subproceso para lograr un objetivo puntual.	Preparación de materiales.
Tareas específicas	Acciones detalladas y operativas realizadas dentro de una actividad.	Ajuste de tornillos, medición de temperatura.

2.9 Trabajos relacionados

Por medio de una investigación realizada se muestra a continuación la tabla sobre trabajos relacionados.

Tabla III
Trabajos relacionados

TITULO	DESCRIPCIÓN
Estudio sobre la Implementación de la Norma ISO 9001:2015 en la Universidad Técnica Particular de Loja	De acuerdo con la información proporcionada por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) [37], la institución da gran importancia a la calidad en sus procesos administrativos y académicos. Con el propósito de incrementar la eficiencia institucional y la satisfacción estudiantil, la UTPL implementó la norma ISO 9001:2015, que aporta lineamientos para un SGC sólido. A través de esta iniciativa, se han estandarizado procedimientos, identificado oportunidades de mejora y promovido una cultura orientada al perfeccionamiento continuo. Asimismo, dicha implementación ha contribuido a la articulación con otros subsistemas del sistema integrado de gestión (SIG), fomentando el liderazgo directivo y la optimización de procesos en cada nivel de la organización.
Aplicación de la Norma ISO 9001:2015 en el Instituto Superior Tecnológico ISMAC	El Instituto Superior Tecnológico ISMAC [38] destaca que la adopción de la norma ISO 9001:2015 ha fortalecido de manera notable la calidad en los procesos académicos y administrativos. A partir de esta normativa, se han estandarizado los procedimientos, determinado puntos críticos y aprovechado los recursos de forma eficiente.

	Además, la formación continua del personal y la integración de buenas prácticas han mejorado la satisfacción estudiantil y optimizado las etapas de inscripción, evaluación y seguimiento.
Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en la Unidad Educativa Montebello	La Unidad Educativa Montebello [39], propone la incorporación de las normas ISO 21001:2018 e ISO 9001:2015 para elevar la calidad en las áreas educativas y administrativas. A partir de este enfoque, se ha impulsado la estandarización de procesos y la mejora constante, lo que ha permitido optimizar recursos, reforzar la comunicación interna y responder de manera eficaz a las necesidades de los estudiantes. Además, la conjunción de ambas normas estableció un marco de referencia sólido para garantizar la excelencia en cada etapa de la labor formativa.
Sistema de gestión de calidad para la estandarización de los procesos académicos y administrativos en la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador	La Pontificia Universidad Católica del Ecuador [40], expone cómo se diseñó un SGC fundamentado en la norma ISO 9001:2008 para mejorar los procesos académicos y administrativos de la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización. Con ello, se consiguió uniformar los procedimientos, asegurar una educación de alta calidad y aumentar la satisfacción de los estudiantes. Del mismo modo, se lograron importantes avances en la eficiencia de las etapas de inscripción, evaluación y seguimiento, respaldando de manera positiva la acreditación institucional.
Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 en una Institución Universitaria de Educación Superior en Colombia	Basándose en la experiencia de una universidad colombiana [41], la implementación de un SGC bajo la norma ISO 9001:2015 resultó en un fortalecimiento sustancial de los procesos educativos y administrativos. Gracias a una planificación estratégica y a la capacitación del personal, se estandarizaron prácticas y se incrementó la eficiencia operativa. Consecuentemente, la calidad académica se vio potenciada, la satisfacción estudiantil creció y la gestión

	interna se optimizó, promoviendo la mejora continua de la institución.
Estrategias para la integración de Sistemas de Gestión de Calidad y Gestión Documental en una Institución de Educación Superior	Este artículo [42], propone diversas tácticas para combinar los sistemas de gestión de calidad con los sistemas de gestión documental en el contexto de una institución de educación superior. La adopción de la norma ISO 9001:2015 refuerza la calidad organizacional y simultáneamente promueve el control de la documentación y la gestión de la información. Al poner en práctica este estándar, resulta posible administrar con efectividad los procesos académicos y administrativos, garantizando el cumplimiento de altos niveles de calidad. Asimismo, se subraya la importancia de un sistema de retroalimentación y evaluación para reforzar la mejora continua.
Manual de Gestión de la Calidad de la Universidad Técnica de Ambato	Este manual [43] brinda pautas para la implantación y el sostenimiento de un SGC en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Con base en la norma ISO 9001:2015, la universidad busca homogeneizar sus procedimientos, asegurar la excelencia educativa y optimizar su desempeño operativo. El documento recorre desde la planificación de actividades hasta la evaluación del rendimiento, enfatizando ventajas como una mejor satisfacción de los estudiantes, la consolidación de la organización interna y el fortalecimiento de la reputación institucional.
Estudio sobre la Implementación de la Norma ISO 9001:2015 en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas	La norma ISO 9001:2015 proporciona los requisitos esenciales para un SGC aplicable en diferentes sectores, tales como centros de cómputo o instituciones educativas [44]. En este panorama, su adopción favorece la estandarización de procesos tecnológicos, aumenta la eficiencia operativa y garantiza la calidad de los servicios ofrecidos. Este estándar promueve un enfoque basado en procesos, lo que permite identificar y optimizar aspectos críticos. Además, incentiva la mejora continua, garantizando así la satisfacción de la comunidad atendida y la sostenibilidad en el largo plazo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque y tipo de investigación

3.1.1 Enfoque mixto

El enfoque del presente trabajo es de carácter mixto, ya que combina métodos cuantitativos y cualitativos en dos fases principales. La primera fase, cuantitativa, se centró en la recopilación de datos numéricos para establecer un diagnóstico inicial, como el porcentaje de cumplimiento del laboratorio con la norma ISO 9001:2015, que fue de apenas un 26,88 %. La segunda fase, cualitativa, se encaminó a la recolección de datos descriptivos y subjetivos a través de herramientas como el análisis FODA, entrevistas y observación directa, lo que ayudó en la comprensión profunda de la problemática y en el diseño de una solución contextualizada.

3.1.2 Investigación no experimental

La presente investigación es de tipo no experimental, debido a que no se manipulan deliberadamente las variables bajo estudio. Se centra en observar y analizar categorías, conceptos y procesos que surgen naturalmente, sin que el investigador intervenga directamente para cambiar las condiciones existentes antes de la implementación. El objeto de estudio fue el diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) basado en la Norma ISO 9001:2015, observando y analizando los procesos operativos del Laboratorio 4 de Redes Cisco en su contexto habitual.

3.1.3 Investigación descriptiva

El tipo de investigación es de carácter descriptivo, pues su objetivo fue describir y acercarse a un problema para precisar sus causas. Esto permitió analizar las características del objeto de estudio, describiendo la situación inicial del laboratorio, sus deficiencias operativas y la falta de estandarización en sus procesos. Con base en esta descripción detallada, se procedió a diseñar e implementar la solución de mejora.

3.1.4 Investigación de campo

También se empleó la investigación de campo, dado que el estudio se enfocó en la recolección de información directamente en el entorno natural del objeto de estudio. El investigador estuvo presente físicamente en el

Laboratorio 4 de Redes CISCO de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte (UTN) para observar, interactuar con las personas y obtener información directa y precisa para el desarrollo del proyecto.

- **Población:** La población está compuesta por todos los procesos, usuarios y personal del Laboratorio 4 de Redes CISCO. Esto incluye a los estudiantes, docentes y el personal técnico del laboratorio, así como los roles identificados en la estructura organizacional: Jefe de Sistemas, Asistentes de Laboratorio, Docentes y Estudiantes.
- **Muestra:** La muestra fue de tipo no probabilístico y por conveniencia. Para el mapeo de procesos, se seleccionó a la coordinadora de la carrera, el técnico de soporte y tres ayudantes estudiantiles. Para la evaluación de la satisfacción y no conformidades, se aplicó una encuesta a una muestra de 7 usuarios clave del laboratorio. El estudio se centró en los procesos críticos de mantenimiento, préstamo y administración de bienes.

3.2 Métodos de investigación

3.2.1 Método inductivo

Para el presente trabajo se utilizó un proceso inductivo. A partir de fenómenos y observaciones particulares —como la obsolescencia de los equipos, la ausencia de un SGC formal y la dependencia de procedimientos informales— se llegó a una conclusión general sobre la necesidad de estandarizar los procesos. Esto permitió diseñar una solución basada en las directrices de la norma ISO para abordar las problemáticas específicas de este caso de estudio.

3.2.2 Método descriptivo

El método descriptivo se utilizó como un complemento para la recolección y análisis de la información, permitiendo observar, registrar y describir la situación de la organización.

Este método se aplicó mediante las entrevistas, la encuesta de satisfacción y las observaciones directas realizadas en el laboratorio.

3.3 Técnicas de investigación

- **Entrevista:** Se emplearon entrevistas breves y semiestructuradas con personal clave (coordinadora de carrera, técnico de soporte y ayudantes) para recopilar información sobre el funcionamiento real de los procesos del laboratorio.
- **Observación directa y revisión documental:** Se utilizó la observación directa de las actividades en el laboratorio durante horarios de clase y de uso autónomo. Complementariamente, se realizó una revisión de documentos institucionales, como el Plan Estratégico de Desarrollo, y se constató la ausencia de procedimientos documentados formalmente para la gestión del laboratorio.
- **Encuesta:** Se diseñó y aplicó la "Encuesta de Satisfacción y No Conformidades" para obtener un panorama detallado de la percepción de los usuarios sobre la calidad del servicio. Adicionalmente, se utilizó un checklist de diagnóstico basado en la ISO 9001:2015 para la evaluación inicial de cumplimiento.

3.4 Instrumentos

- **Norma ISO 9001:2015:** Fue el eje principal y el marco de referencia de la investigación. Se utilizó para definir los requisitos del SGC y como base para la lista de verificación de diagnóstico.
- **Herramientas de la calidad:** Se emplearon diversas herramientas de gestión de calidad, tales como:
 - **Análisis FODA:** Para analizar el entorno interno y externo del laboratorio y determinar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
 - **Diagramas de Flujo (BPMN):** Para modelar, estandarizar y visualizar los procesos de mantenimiento, préstamo y administración de bienes.
 - **Matriz de Riesgos y Matriz de Partes Interesadas:** Para identificar y planificar acciones en función de los riesgos y las necesidades de los involucrados.

- **Indicadores clave de desempeño (KPIs):** Para medir el cumplimiento de los objetivos de calidad de forma continua.
- **Software especializado:**
 - **Bizagi Studio:** Se utilizó como la herramienta tecnológica principal para la digitalización y automatización del proceso de administración de bienes, implementando el modelo BPMN diseñado.
 - **Google Forms:** Para la aplicación de la encuesta de satisfacción a los usuarios.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Diagnóstico del estado actual de los procesos del laboratorio.

El propósito de este apartado es describir, cómo está funcionando hoy el Laboratorio 4 de Redes Cisco de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte. La información se organizó en secciones sencillas para que cualquier estudiante comprenda la situación y, al mismo tiempo, mantenga el tono académico que exige una tesis.

4.1.1 Financiamiento y contexto ecuatoriano

El desempeño del laboratorio no depende solo de la voluntad académica; está fuertemente condicionado por la realidad presupuestaria nacional y por las normas que rigen la compra de tecnología en el sector público.

En febrero de 2024 el Ministerio de Finanzas anunció una asignación de USD 1 346 millones para todas las universidades y escuelas politécnicas, USD 3 millones menos que en 2023. Otras proyecciones de la Federación de Estudiantes calculan un recorte efectivo de USD 4 millones en el Fondo de Desarrollo Universitario, lo que ha provocado alertas sobre la sostenibilidad de la educación superior pública[45].

El Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2021-2025 reconoce que, en promedio, menos del 2 % del gasto corriente se destina a renovación de equipamiento informático, porcentaje que queda por debajo del 4-5 % recomendado por redes latinoamericanas de universidades tecnológicas [46].

La universidad pospone la adquisición de PC, routers y switches y opta por reparaciones temporales. Solo hay un técnico medio tiempo para los cuatro laboratorios de la carrera, lo que alarga los tiempos de reparación y reduce la disponibilidad de las máquinas.

Los docentes cubren algunas carencias con sus propios recursos licencias de software o materiales menores. Aunque desde 2019 los computadores y tabletas se importan con 0 % de arancel, la adquisición de bienes por parte de las universidades debe realizarse a través del portal SERCOP [47].

Este ciclo puede tardar entre cuatro y seis meses, periodo durante el cual las cotizaciones pierden vigencia por la inflación importada. En paralelo, la Secretaría de Educación Superior (Senescyt) promueve el Plan InnovaCIT y la Agenda de Transformación Digital 2022-2025, que asignan fondos concursables para innovación y modernización de laboratorios. No obstante, la competencia es alta y los montos cubren más proyectos de software que renovación de hardware [47].

Equipos de más de diez años no se reemplazan porque el capital de inversión se dirige primero a becas y sueldos. La carrera de Software comparte un mismo fondo de mantenimiento con cuatro programas adicionales, diluyendo los recursos. La ausencia de contratos de soporte obliga a buscar repuestos en el mercado local de segunda mano, lo que incrementa el riesgo de fallas.

Tabla IV
Resumen de resultados por cláusula

Cláusula	Ítems totales	Puntos totales	% Cumplimiento
4. Contexto de la organización	22	275	12,50 %
5. Liderazgo	23	500	21,74 %
6. Planificación	16	325	20,31 %
7. Apoyo	33	600	18,18 %
8. Operación	69	2 450	35,51 %
9. Evaluación del desempeño	37	1 275	34,46 %
10. Mejora	13	300	23,08 %
Total, general	213	5 725	26,88 %

Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico inicial del Laboratorio 4 de Redes Cisco reveló un cumplimiento global de 26,88 %, con brechas significativas en contexto organizacional, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación y mejora, por lo que se propone formalizar análisis de

contexto, políticas de calidad, gestión de riesgos, documentación de procesos, programas de auditoría y procedimientos de no conformidades [48].

Cláusula 4. Contexto de la organización

El laboratorio no analiza sistemáticamente las condiciones internas ni externas ni define el alcance del SGC, por lo que debe implementarse un procedimiento formal de análisis de contexto que incluya identificación de partes interesadas, riesgos y oportunidades [48].

Cláusula 5. Liderazgo

Falta una política de calidad documentada y comunicada, así como roles claros de responsabilidad, por lo que se debe redactar y difundir una política alineada con la formación de profesionales certificados y asignar un Coordinador de Calidad.

Cláusula 6. Planificación

No existen registros formales de riesgos, objetivos ni gestión de cambios; se recomienda crear un Registro de Riesgos y Oportunidades, definir objetivos SMART de calidad y establecer un procedimiento de gestión de cambios[48].

Cláusula 7. Apoyo

Se carece de un plan de capacitación, inventario y mantenimiento de equipos, control de ambiente y repositorio documentado; por ello se debe elaborar un Plan de Capacitación, un Programa de Mantenimiento Preventivo y un Repositorio de Conocimientos con control de versiones[48].

Cláusula 8. Operación

Las prácticas no cuentan con listas de verificación ni trazabilidad formal, y no se evalúan proveedores, por lo que se precisa documentar procedimientos operacionales con checklists, criterios de aceptación y Registro de Trazabilidad, además de un proceso de evaluación de proveedores [48].

Cláusula 9. Evaluación del desempeño

Faltan indicadores documentados, programa de auditorías internas y formato estandarizado para revisión por la dirección, por lo que se deben definir KPI, establecer un Programa de Auditoría Interna y un Formato de Revisión por la Dirección con seguimiento de acciones [48].

Cláusula 10. Mejora

No hay un proceso formal para gestionar no conformidades ni un ciclo de mejora continua, por lo que se recomienda implementar un Procedimiento de Gestión de No Conformidades con análisis de causa raíz y adoptar un ciclo PDCA para estandarizar las mejoras [48].

4.2 Adaptación y ajuste de procesos del laboratorio a los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

4.2.1 Cláusula 4.1 Contexto de la organización

4.2.1.1 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Con el propósito de enmarcar el diagnóstico en una visión estratégica se aplicó el análisis FODA, herramienta recomendada por la literatura de gestión universitaria para guiar planes de mejora en laboratorios docentes (ISO 9001, cláusula 4.1). En lo interno se evaluaron los recursos, las competencias del personal y la organización de los procesos; en lo externo se consideraron las tendencias del sector TIC ecuatoriano, las políticas públicas y el mercado de formación en redes.

4.2.1.2 Fortalezas

El laboratorio cuenta con la categoría oficial de Cisco Networking Academy, lo que avala tanto la malla académica como la expedición de certificados CCNA. Esta condición, poco frecuente en universidades públicas de tamaño medio, otorga reputación y un acceso preferencial al programa de descuentos y donaciones de equipos que Cisco ofrece a sus academias aliadas. A ello se suma un cuerpo docente con trayectoria en routing & switching y un plan de estudios que integra asignaturas de redes en cuatro semestres consecutivos, circunstancia que asegura un flujo estable de usuarios y proyectos de aula.

4.2.1.3 Oportunidades

En el entorno macro aparece la Agenda de Transformación Digital 2022-2025 de la Senescyt, que contempla líneas de financiación para modernizar laboratorios universitarios de alta demanda social, entre ellos los de telecomunicaciones. Paralelamente, Cisco, a través de su brazo de impacto social, mantiene convocatorias para dotar de hardware a instituciones que promuevan la empleabilidad juvenil en el campo TIC; el laboratorio podría postular a dichas donaciones si demuestra un plan sólido de

mejora y sostenibilidad. Finalmente, la creciente necesidad de profesionales en ciberseguridad y redes abre la puerta a convenios con proveedores locales de internet que requieran capacitación continua de su personal.

4.2.1.4 Debilidades

La principal limitante interna es la obsolescencia del parque informático: estaciones Core i7 con 6 GB de RAM y discos mecánicos instaladas en 2013-2014. Esta brecha de hardware encarece el mantenimiento, ralentiza las simulaciones y reduce la disponibilidad de equipos. A esto se añade la falta de un sistema de gestión documental; los procedimientos y registros se encuentran en carpetas físicas o en hojas de cálculo independientes, lo que dificulta la trazabilidad y contraviene la cláusula 7.5 de la ISO 9001. La plantilla de soporte se limita a un técnico de medio tiempo, detalle que deja al laboratorio con un único “punto de falla” humano para atender cualquier contingencia.

4.2.1.5 Amenazas

La situación fiscal del país sigue tensionando el presupuesto universitario: para 2024 el Gobierno redujo las transferencias a 28 universidades y escuelas politécnicas, incluida la UTN, medida que compromete la renovación de infraestructura. Las restricciones de compra pública —procesos que demoran entre cuatro y seis meses— exponen al laboratorio al riesgo de que los precios de importación varíen antes de la adjudicación. Además, los sistemas operativos sin parches de seguridad incrementan la superficie de ataque y podrían derivar en la suspensión temporal de la acreditación Cisco si se detectan vulnerabilidades críticas durante una auditoría externa.

El cruce de estos elementos confirma que la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad no es un fin en sí mismo, sino una condición para preservar las ventajas competitivas del laboratorio y aprovechar los esquemas de financiamiento disponibles.

4.2.2 Cláusula 4.2 Necesidades y expectativas de las partes interesadas

A partir de la matriz de partes interesadas elaborada, el primer paso en la adaptación de los procesos del Laboratorio 4 consiste en involucrar activamente a cada uno de estos grupos: estudiantes, docentes y personal técnico, la Universidad, Cisco y la comunidad local. Definiremos reuniones periódicas y canales formales de comunicación para recopilar sus necesidades concretas, expectativas y riesgos asociados. De este modo, las decisiones sobre actualizaciones de infraestructura, diseño de nuevas prácticas y

asignación de recursos estarán fundamentadas en las prioridades de los involucrados, asegurando que el SGC responda de manera efectiva a sus requerimientos y promueva una mejora continua alineada con ISO 9001:2015.

Tabla V
Matriz de partes interesadas

Parte interesada	Nivel de influencia	Necesidades y expectativas	Estrategia de gestión y comunicación
Estudiantes	Alto	• Acceso continuo a equipos y simuladores Cisco para prácticas • Material didáctico actualizado • Retroalimentación oportuna sobre desempeño • Oportunidades de certificación (CCNA, CCNP)	• Encuestas semestrales de satisfacción • Reuniones de retroalimentación tras cada módulo práctico • Canal de comunicación digital (foros o WhatsApp grupal) para dudas y sugerencias • Publicación de horarios y plan de prácticas con antelación
Docentes y personal técnico	Alto	• Capacitación continua en nuevas tecnologías Cisco • Manuales y procedimientos claros para cada práctica • Soporte técnico oportuno (repuestos, licencias)	• Talleres trimestrales de actualización en Cisco Networking Academy • Repositorio centralizado de documentos (procedimientos, guías, protocolos de mantenimiento) • Reuniones mensuales de coordinación para revisar incidencias y planificar actividades prácticas

		• Reconocimiento institucional por su labor	
Universidad	Alto	• Cumplimiento de requisitos de acreditación y normativas ISO • Informes periódicos sobre indicadores de calidad (tasa de aprobación, tiempo de inactividad) • Optimización de recursos y presupuesto	• Informes trimestrales de avance del SGC al Vicedecanato y Consejo de Carrera • Revisión semestral de objetivos de calidad en comité de dirección • Presentación de auditorías internas y plan de acción en reuniones de gestión académica
Cisco (Networking Academy / certificadora)	Medio	• Asegurar que los contenidos y metodologías sigan estándares oficiales Cisco • Estadísticas de egresados certificados • Cumplimiento de requisitos para ser centro de enseñanza autorizado	• Reporte anual de porcentaje de aprobados en exámenes de certificación • Validación semestral de material didáctico con instructores acreditados • Comunicación directa con el mentor Cisco asignado para resolver incidencias de licencia o actualización
Comunidad (sector productivo y público local)	Medio	• Profesionales formados para cubrir vacantes en empresas de TI	• Alianzas con empresas locales para estadías y prácticas profesionales de estudiantes

-
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de conocimiento a proyectos comunitarios (conexión gratuita, talleres) • Visibilidad del laboratorio como recurso social | <ul style="list-style-type: none"> • Jornadas abiertas de extensión universitaria (workshops gratuitos para la comunidad) • Boletines semestrales que destaquen logros y eventos del laboratorio |
|---|--|
-

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Cláusula 4.3 Alcance del SGC

El alcance de calidad del Laboratorio 4 de Redes Cisco de la UTN abarca la planificación, implementación y mantenimiento de procesos de gestión de activos tecnológicos conforme a ISO 9001:2015. Incluye la adquisición, instalación, configuración, operación diaria, mantenimiento preventivo y correctivo, así como la baja de routers, switches, firewalls, servidores, estaciones de trabajo y simuladores (Packet Tracer, GNS3). Asimismo, cubre el control documental y la trazabilidad de órdenes de trabajo, bitácoras y registros de calibración, garantizando la disponibilidad y confiabilidad de los recursos. Se aplica a docentes, estudiantes y personal técnico, y excluye actividades académicas externas al laboratorio.

4.2.4 Cláusula 4.4 Sistema de gestión y sus procesos

4.2.4.1 Procesos actuales dentro del laboratorio

Para conocer cómo se trabaja realmente dentro del laboratorio se llevó a cabo un mapeo de procesos.

El procedimiento incluyó:

1. Observaciones directas en horario de clases y de uso autónomo.
2. Entrevistas breves con la coordinadora de la carrera, el técnico de soporte y tres ayudantes estudiantiles.
3. Taller de validación con docentes del área de redes, donde se elaboraron los flujogramas preliminares con la técnica BPMN.

Para entender cómo se trabaja realmente dentro del laboratorio se elaboraron flujogramas BPMN para los tres procesos operativos más importantes. Cada diagrama muestra las actividades paso a paso, los responsables y los documentos generados.

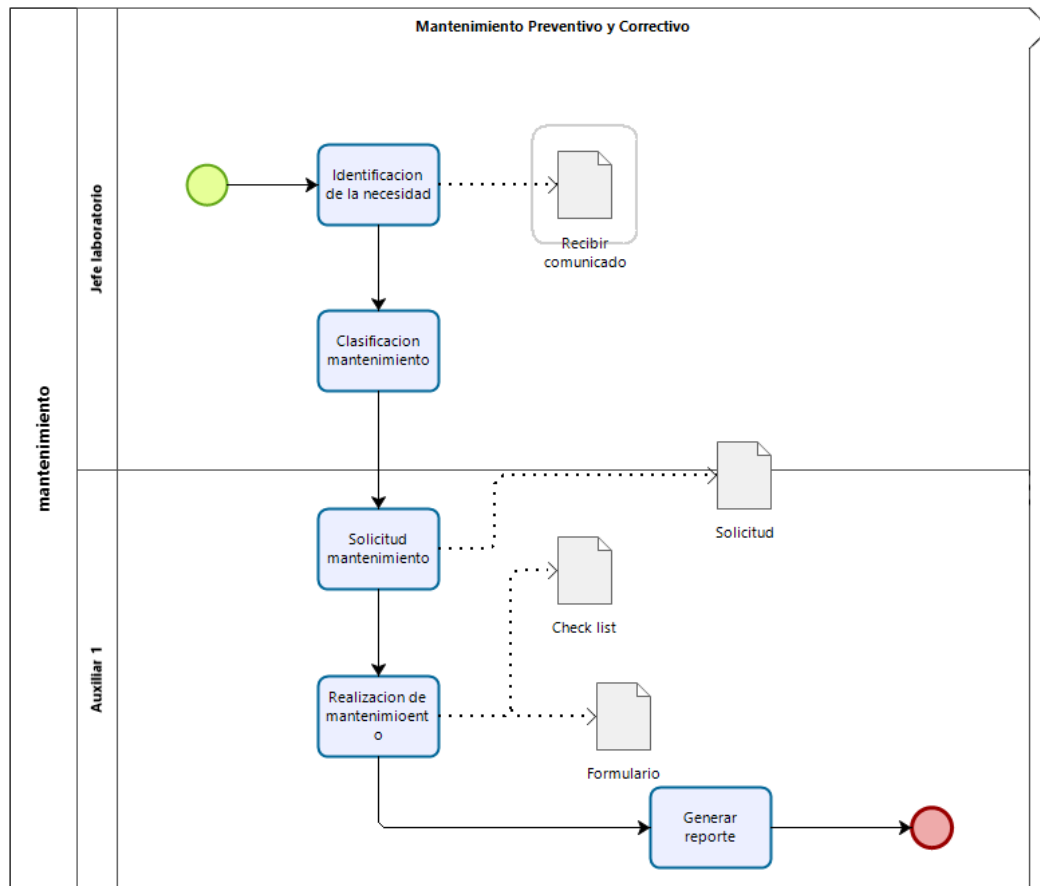


Figura. 8 Mantenimiento Preventivo y Correctivo

Fuente: Elaboración Propia

La visualización de estos procesos confirma que los problemas de desempeño no provienen de la complejidad técnica, sino de la falta de métodos estandarizados y de herramientas digitales. En los capítulos posteriores se mostrará cómo la ISO 9001:2015 puede cerrar estas brechas mediante control documentado, seguimiento de indicadores y mejora continua.

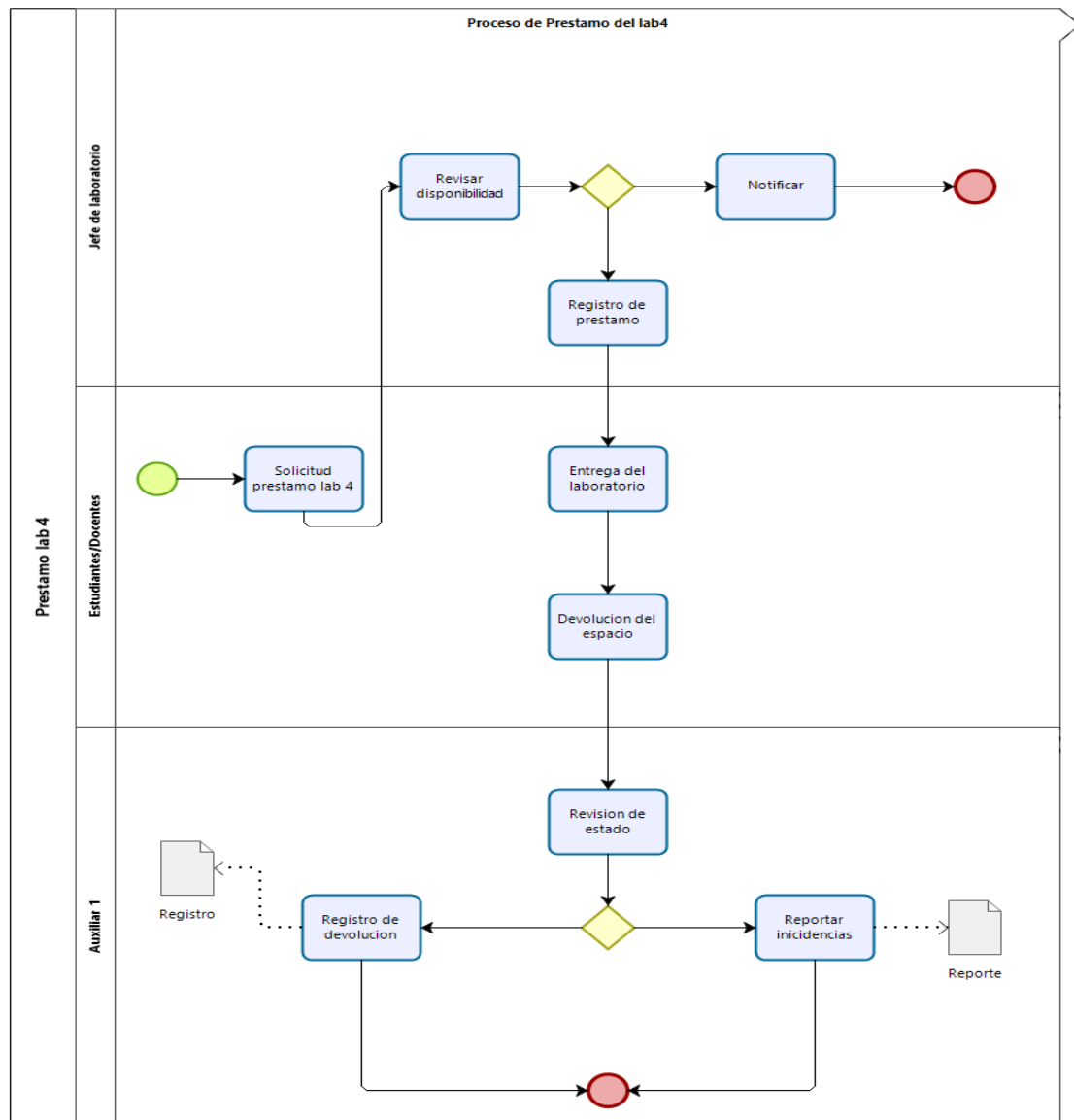


Figura. 9 Proceso de préstamo laboratorio 4.

Fuente: Elaboración Propia

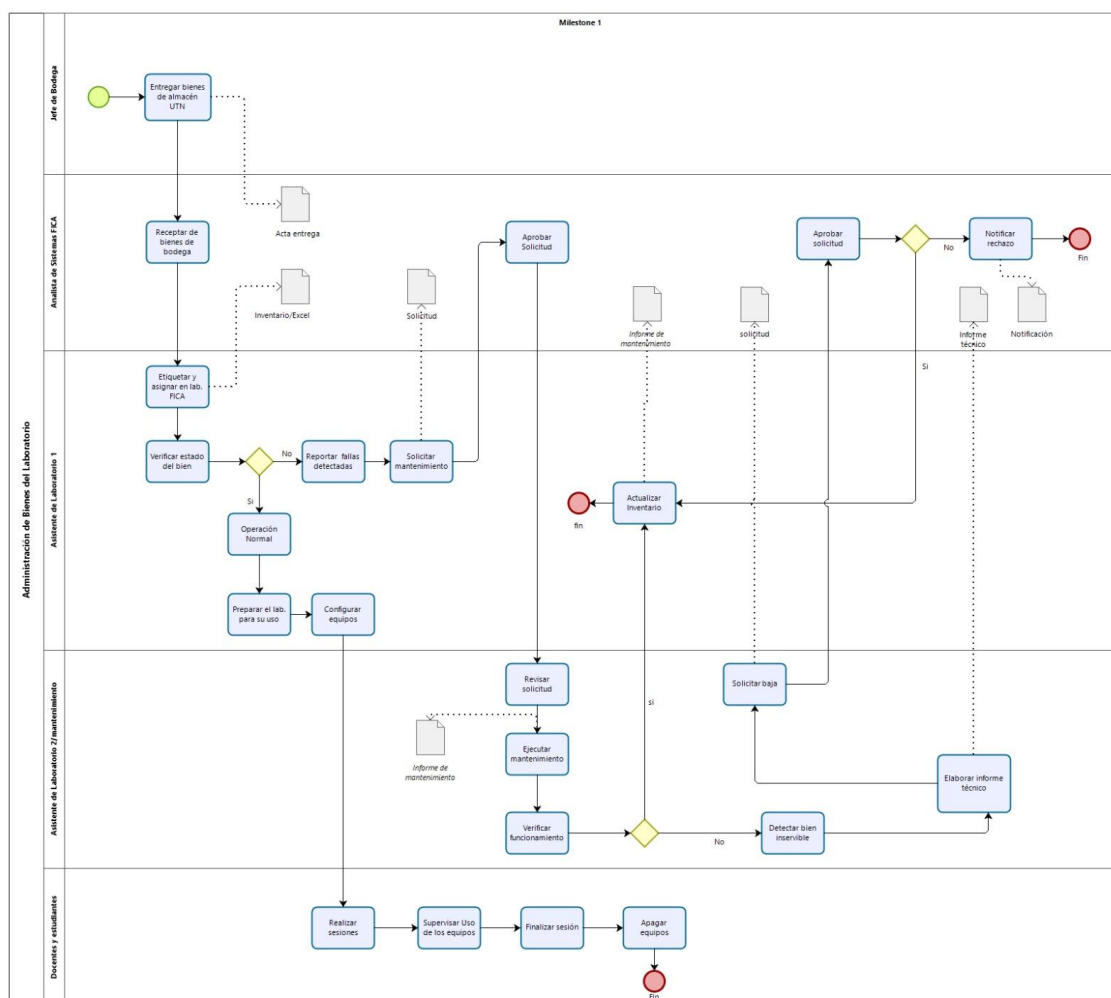


Figura. 10 Administración de bienes del laboratorio

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2 Desempeño y brechas frente a la ISO 9001:2015

El contraste entre las prácticas vigentes del laboratorio y los requisitos de la ISO 9001 se efectuó con una lista de verificación de 78 preguntas tomada como referencia del instrumento de gap analysis difundido por Advisera, el cual cubre la totalidad de las cláusulas de la norma. Al responder el cuestionario con la evidencia recopilada (registros, entrevistas y observación in situ) se obtuvo un nivel de cumplimiento global cercano al 52 %. La Tabla 2.6 resume los resultados por cláusula y, más importante aún, permite identificar dónde se concentran las brechas [49].

4.2.5 Cláusula 5.1 Liderazgo y compromiso

4.2.5.1 Política de Calidad del Laboratorio 4 de Redes Cisco

De acuerdo con la cláusula 5.2 de ISO 9001:2015, la alta dirección del Laboratorio 4 debe formular, documentar y comunicar una política de calidad que refleje su propósito y que sirva de marco para los objetivos de calidad. La propuesta de política de calidad para este laboratorio se redacta así:

El Laboratorio 4 de Redes Cisco se compromete a proporcionar ambientes de aprendizaje y prácticas tecnológicas de excelencia, asegurando la formación de estudiantes competentes en el diseño, configuración y solución de problemas de redes Cisco. Para ello, mantendremos equipos e infraestructura actualizados, metodologías alineadas con estándares Cisco Networking Academy y un enfoque sistemático de mejora continua. Nuestra misión es lograr una tasa mínima de aprobación del 80 % en certificaciones CCNA y CCNP, garantizando la satisfacción de estudiantes, docentes y empleadores, así como el cumplimiento de los requisitos reglamentarios e institucionales.

4.2.5.2 Para asegurar la efectividad de esta política, se implementarán las siguientes acciones:

- Publicación y difusión en espacios físicos (tableros de anuncios del laboratorio) y digitales (intranet de la carrera).
- Capacitación a docentes y personal técnico sobre los objetivos y la importancia de la política.
- Revisión de la política cada año académico para ajustarla según los resultados de auditorías internas y las necesidades cambiantes del entorno educativo y tecnológico.

4.2.6 Cláusula 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades

Estructura Organizacional y Responsabilidades



Estructura Organizacional del Laboratorio de Redes CISCO

La gestión del Laboratorio de Redes CISCO se organiza de la siguiente manera:

- **Jefe de Sistemas**

Es la máxima autoridad dentro del laboratorio y asume la responsabilidad global de supervisar el ciclo de vida de todos los activos. Coordina las actividades de inventario, mantenimiento y actualización tecnológica, y vela por el cumplimiento de las políticas de calidad.

- **Asistentes de Laboratorio**

Dependen directamente del Jefe de Sistemas y se dividen en dos funciones clave:

1. **Asistente de Laboratorio (Gestión de Activos)**

Se encarga de recibir y revisar los bienes entregados al laboratorio, de etiquetar equipos, asignarlos según la programación de prácticas y registrar cada movimiento en el sistema.

2. **Asistente de Laboratorio (Mantenimiento y Soporte)**

Atiende los reportes de fallas, coordina las acciones de reparación o

reemplazo de equipos, y documenta los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.

- **Docentes**

Bajo la coordinación de los asistentes, los docentes planifican y supervisan las sesiones de práctica de los estudiantes. Verifican el correcto funcionamiento de los equipos antes de cada clase y, al término de la sesión, registran su cierre y las observaciones de uso.

- **Estudiantes**

Utilizan los recursos del laboratorio para realizar prácticas y proyectos. Siguen los protocolos de encendido, uso responsable y apagado de los equipos, y colaboran reportando cualquier anomalía al asistente de turno.

4.2.7 Cláusula 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

4.2.7.1 Riesgos principales y acciones inmediatas

Elaborado el FODA, se construyó una matriz de riesgos según los lineamientos de ISO 9001 y los criterios de probabilidad e impacto aconsejados por guías de gestión de riesgos en laboratorios universitarios. Cada riesgo se valora en una escala cualitativa (bajo, medio, alto) y se propone una medida mitigadora de corto plazo —acciones que pueden ejecutarse con recursos existentes o de bajo costo—. Aunque la gestión detallada se abordará en el plan de acción del Capítulo III, resulta fundamental dejar establecidas las prioridades.

Tabla VI
Riesgos principales y acciones inmediatas

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Justificación	Acción inmediata (2025-I)
Fallo simultáneo de discos duros	Alta	Alto	El 100 % de los discos superan los 8 años, con una tasa de error creciente (SMART).	Migrar el sistema operativo a SSD reciclados de otros laboratorios; realizar una imagen completa con Clonezilla y

				programar copias semanales en el NAS institucional.
Indisponibilidad de switches durante evaluaciones CCNA	Media	Alto	Solo hay 15 unidades disponibles, sin repuestos ni contrato de soporte (SMARTnet).	Solicitar en préstamo 3 switches del laboratorio de Telecomunicaciones; reservar 2 para contingencias durante las semanas de examen.
Brecha de ciberseguridad	Media	Medio	El sistema operativo Windows 10 no cuenta con los parches de seguridad más recientes y el software antivirus ha expirado.	Actualizar a Windows 10 LTSC (aprovechando la licencia de campus) e instalar Microsoft Defender for Education.
Cancelaciones por solapamiento de horarios	Alta	Medio	La agenda se gestiona en una hoja de cálculo de Excel con control manual.	Implementar el módulo de reservas en la plataforma Moodle (usando el plugin "Scheduler") y habilitar notificaciones automáticas.
Dependencia de un solo técnico	Media	Medio	Un solo técnico a medio tiempo (0,5 FTE)	Capacitar a dos ayudantes en mantenimiento básico y crear un manual

			atiende cuatro laboratorios.	rápido para la resolución de incidencias frecuentes.
Demora en la compra de repuestos	Media	Alto	Los procesos de compra pública a través del SERCOP pueden tardar entre 4 y 6 meses.	Elaborar un pliego de ítems críticos y gestionar la compra directa para valores menores, según lo permite el Art. 104 de la LOSNCP.
Corte de energía eléctrica durante prácticas	Media	Alto	Los cortes de energía no programados son una realidad en el contexto nacional, lo que puede causar la pérdida de configuraciones no guardadas y la interrupción abrupta de las clases y evaluaciones.	Adquirir e instalar Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS) para los equipos de red críticos (switches y routers) y para el puesto del docente, garantizando al menos 15 minutos de autonomía para guardar trabajos y apagar los equipos de forma segura.

Fuente: Elaboración propia

La naturaleza prioritaria de estos riesgos obedece a que todos impactan en la continuidad operativa y, por ende, en la calidad de la experiencia de aprendizaje. La instalación de SSD y la adopción de un sistema de reservas digital son intervenciones de bajo presupuesto que pueden elevar la disponibilidad de equipos y reducir hasta en un 50 % el índice de clases canceladas, tal como reportan experiencias similares en universidades que aplicaron medidas análogas bajo ISO 9001 . Capacitar a los ayudantes amplía la

capacidad de respuesta y disminuye la dependencia de un único especialista, mientras que la definición anticipada de ítems críticos acorta los tiempos de adquisición al utilizar modalidades de compra directa permitidas por la normativa ecuatoriana [50].

4.2.8 Cláusula 6.2 Objetivos de la calidad

- Brindar un estándar de calidad en los servicios educativos del laboratorio, evaluando mediante encuestas con al menos 80% de satisfacción de los usuarios al tercer trimestre.
- Involucrar al 100% de los docentes que usan el laboratorio en la validación de procesos estandarizados y la mejora del sistema de gestión.
- Difundir la política de calidad del laboratorio a todos los estudiantes y personal vinculado al menos una vez por semestre.
- Medir mensualmente al menos 3 indicadores (KPI) relacionados con la disponibilidad de los equipos, satisfacción de usuario y tiempos de respuesta a fallas.

4.2.9 Cláusula 6.3 Planificación de cambios

Para el Laboratorio de Redes Cisco de la Universidad Técnica del Norte, la gestión de cambios se aborda mediante un procedimiento sistemático y documentado, asegurando que toda modificación se ejecute de forma controlada para mantener la integridad del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

El proceso se estructura en tres fases clave:

1. **Solicitud y Evaluación:** Todo cambio potencial (sea de hardware, software, topología o procedimientos) debe ser formalmente solicitado a través del formato **REG-GC-001**. El Coordinador del Laboratorio lidera un análisis riguroso para evaluar el propósito del cambio, su impacto en el servicio, los recursos necesarios y los riesgos potenciales.
2. **Aprobación y Planificación:** Con base en el análisis, el Comité de Calidad aprueba o rechaza la solicitud. Un cambio aprobado desencadena la creación de un plan de implementación detallado, donde se asignan responsabilidades, se establece un cronograma (preferiblemente fuera de horarios de clase para no afectar a los estudiantes) y se preparan planes de contingencia.
3. **Ejecución y Verificación:** El cambio se implementa según lo planificado. Posteriormente, se realiza una verificación formal para confirmar que se lograron

los objetivos esperados sin introducir efectos negativos. El cierre del proceso y la actualización de la documentación pertinente (como inventarios o manuales) solo ocurren tras una validación exitosa.

Este ciclo garantiza que el laboratorio evolucione de manera estructurada, segura y alineada con los objetivos de calidad, manteniendo un registro trazable de todas las modificaciones realizadas.

Los formatos como el REG-GC-001 se manejarían como anexos documentales en el anexo 7.

4.2.10 Cláusula 7.1 Recursos

4.2.10.1 Infraestructura y equipo disponible

El laboratorio se encuentra en el bloque C de la FICA y ocupa un aula de unos 70 m². Las mesas están dispuestas en forma de hileras, lo que facilita las prácticas en grupo.



Figura. 11 laboratorio de Informática #4.

Fuente: [51]

Equipos de computación y redes que se ocupan para el uso de los estudiantes se detallan en la siguiente tabla.

Tabla VII
Recursos tecnológicos

Recurso	Cantidad	Estado actual
Computadoras Acer (Core i7, 6 GB de RAM)	21	Fabricadas en 2013-2014; ya se quedan cortas para programas recientes
Switches Cisco 2960	15	Funcionan, pero sin contrato de soporte
Routers Cisco 2900	15	Aptos para prácticas CCNA, sin repuestos formales
Puntos de red categoría 6	40	Soportan hasta 1 Gbps
Proyector multimedia	1	Sin mantenimiento preventivo periódico

Las computadoras tienen solo 6 GB de memoria; Cisco recomienda 8 GB para las últimas versiones de Packet Tracer, por lo que las simulaciones grandes van lentas [52]

4.2.11 Cláusula 7.2 Competencia

Para asegurar la competencia del personal que desempeña funciones críticas en el Laboratorio de Redes Cisco, se ha establecido un sistema para definir, desarrollar y registrar las aptitudes necesarias. Este sistema garantiza que tanto el personal técnico como el docente poseen las calificaciones adecuadas para la operación, mantenimiento y enseñanza con la tecnología Cisco.

El proceso se basa en tres pilares:

1. **Definición de competencias:** Para cada rol clave (Coordinador de Laboratorio, Técnico Especialista, Docente), se ha creado un perfil de competencias (almacenado en el formato **REG-COMP-001**). Este perfil detalla la formación académica, certificaciones (ej. CCNA, CCNP), experiencia y habilidades técnicas requeridas.

2. **Evaluación y detección de necesidades:** Anualmente, se realiza una evaluación de desempeño y competencias (formato **REG-COMP-002**) para verificar que el personal cumple con los requisitos de su perfil. De esta evaluación surgen las necesidades de formación o actualización.
3. **Planificación y registro de la formación:** Las necesidades detectadas se gestionan a través de un plan de formación anual. Toda acción formativa (cursos, certificaciones, talleres) se registra en el historial individual de cada persona (formato **REG-COMP-003**), creando un expediente completo que evidencia su desarrollo y competencia continua.

Este enfoque asegura que el laboratorio cuenta con personal calificado, promueve la mejora continua y mantiene registros auditables que demuestran el cumplimiento de la norma.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.12 Cláusula 7.3 Toma de conciencia

Para dar cumplimiento a la Cláusula 7.3, en el Laboratorio de Redes Cisco se ha establecido un programa continuo para asegurar que todo el personal, tanto docente como técnico, así como los estudiantes usuarios, son conscientes de su rol dentro del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

El programa se enfoca en tres áreas principales:

1. **Comunicación de la política y objetivos de calidad:** Se asegura que la política de calidad del laboratorio (enfocada en proveer un entorno de aprendizaje tecnológico, seguro y de vanguardia) y sus objetivos específicos (ej. "mantener un 99% de disponibilidad de los equipos" o "actualizar el 100% de las guías de práctica anualmente") sean comprendidos por todos.
2. **Conciencia sobre la contribución personal:** A través de sesiones periódicas, se explica a cada individuo cómo sus actividades diarias contribuyen directamente al logro de los objetivos de calidad y a la eficacia del SGC. Se enfatiza la importancia de seguir procedimientos, reportar fallas y proponer mejoras.
3. **Comprensión de las implicaciones:** Se informa claramente sobre las consecuencias positivas de la conformidad (mejora de la reputación, satisfacción

del estudiante) y las implicaciones negativas del incumplimiento (riesgos de seguridad, fallas en el servicio, resultados de aprendizaje deficientes).

La ejecución de este programa se documenta sistemáticamente mediante un plan anual de concienciación (**REG-CONCIEN-001**) y registros de cada sesión (**REG-CONCIEN-002**), los cuales incluyen temarios y listas de asistencia como evidencia auditable.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.13 Cláusula 7.4 Comunicación

Para cumplir con la Cláusula 7.4, se ha formalizado un procedimiento que define las comunicaciones pertinentes al Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) del Laboratorio de Redes Cisco. Este procedimiento asegura un flujo de información eficaz y oportuno tanto a nivel interno como externo.

El sistema de comunicación establece:

- **Qué comunicar:** Se definen los tipos de información clave, como mantenimientos programados, cambios en la infraestructura, políticas, objetivos de calidad, resultados del SGC y alertas de seguridad.
- **Cuándo comunicar:** Se establece la frecuencia y la oportunidad para cada tipo de comunicación (ej. diaria, semanal, o inmediatamente en caso de incidentes).
- **A quién comunicar:** Se identifican las partes interesadas relevantes, incluyendo personal técnico y docente (interno), así como estudiantes, proveedores y otros departamentos de la universidad (externo).
- **Cómo comunicar:** Se especifican los canales oficiales, como reuniones periódicas, correo electrónico institucional, cartelera informativa en el laboratorio y el sistema de gestión documental de la universidad.

La efectividad de este proceso se detalla en una **Matriz de Comunicación (PROC-COM-001)**. Las comunicaciones clave, como las decisiones tomadas en reuniones, se registran formalmente mediante **Actas de Reunión (REG-COM-001)**, asegurando la trazabilidad y el cumplimiento.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.14 Cláusula 7.5 Información documentada

Para asegurar el control, la integridad y la disponibilidad de toda la información relevante para el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) del Laboratorio de Redes Cisco, se ha implementado el **Procedimiento para el Control de la Información Documentada (PROC-DOC-001)**.

Este procedimiento establece una metodología clara para el ciclo de vida completo de los documentos y registros:

1. **Creación y actualización:** Se define un formato y una codificación estándar para todos los documentos (ej. PROC para procedimientos, REG para registros). Antes de su emisión, todo documento es revisado y aprobado por la autoridad designada (Coordinador del Laboratorio) para asegurar su idoneidad.
2. **Control y distribución:** La distribución de los documentos se realiza a través de un repositorio digital centralizado (ej. Microsoft Teams o Google Drive de la Universidad), asegurando que el personal siempre tenga acceso a la versión vigente. Las versiones obsoletas se retiran de los puntos de uso y se archivan para preservar el historial.
3. **Protección y preservación:** Se ha establecido una política de respaldos automáticos y periódicos de toda la información documentada. Estos respaldos se almacenan en una ubicación segura y distinta a la original (ej. Data Center de la UTN) para protegerla contra pérdida o daño. La efectividad de estos respaldos se verifica semestralmente.

El pilar de este sistema es la **Lista Maestra de Documentos y Registros (REG-DOC-001)**, que actúa como el inventario central y único de toda la información documentada del SGC. El registro de los respaldos se lleva en el **REG-DOC-002**.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.15 Repositorio y control de documentos

Se debe organizar un espacio central (por ejemplo, SharePoint o carpeta en la intranet) para agrupar:

- Políticas de calidad y manuales de procedimientos.

- Guías detalladas de cada práctica y formatos de seguimiento.
- Registros de mantenimiento, actas de auditoría interna y evidencias de capacitación.

Para cada documento se establecerá un formato uniforme que incluya título, autor, fecha de emisión, número de versión y firma de aprobación. Al actualizar cualquier contenido, se deberá reflejar la nueva versión y archivar la anterior para mantener la trazabilidad y evitar confusiones.

4.2.16 Cláusula 8.1 Planificación y control operacional

Para asegurar que la prestación del servicio educativo en el Laboratorio de Redes Cisco se realice de manera consistente, controlada y predecible, se ha establecido una estructura jerárquica de documentación operativa. Esta estructura traduce los requisitos de los usuarios (planes de estudio, guías de práctica) en acciones controladas con resultados medibles.

El control operacional se fundamenta en tres tipos de documentos clave:

1. **Procedimientos operativos (ej. PROC-OP-001):** Son documentos de alto nivel que describen el flujo completo de los procesos principales del laboratorio. Definen el qué, quién y cuándo de un proceso, como la "Gestión y Ejecución de Prácticas de Laboratorio", desde la preparación de los equipos hasta la finalización y reporte.
2. **Instrucciones de trabajo (ej. IT-OP-001):** Son guías detalladas, paso a paso, para realizar una tarea específica dentro de un procedimiento. Proporcionan el "cómo" exacto para ejecutar una configuración, una prueba o un mantenimiento. Por ejemplo, "Configuración Inicial de un Switch Cisco Catalyst 2960". Son la herramienta principal para estudiantes y técnicos durante las prácticas.
3. **Criterios de aceptación (ej. CA-OP-001):** Son las condiciones y métricas específicas y medibles que debe cumplir el resultado de una instrucción de trabajo o un procedimiento para ser considerado conforme (exitoso). Definen el estándar de calidad y son la base para la verificación. Por ejemplo, "La conectividad entre la VLAN 10 y la VLAN 20 debe ser exitosa mediante ping".

Esta triada de documentos asegura que todos los involucrados (docentes, técnicos y estudiantes) comprendan sus roles, sigan pasos estandarizados y puedan verificar

objetivamente la calidad del trabajo realizado, garantizando la repetibilidad y eficacia del servicio.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.17 Cláusula 8.2 Requisitos para productos y servicios

En el contexto del Laboratorio de Redes Cisco, los "clientes" principales son las Carreras de la universidad y sus estudiantes. Los "requisitos para los productos y servicios" se derivan directamente de los planes de estudio y los sílabos de las asignaturas que utilizan el laboratorio.

Para dar cumplimiento a esta cláusula, el proceso es el siguiente:

1. **Determinación de requisitos:** La fuente principal de requisitos del cliente es el **Sílabo** de cada asignatura (ej. Redes de Datos, Seguridad en Redes). Este documento, aprobado académicamente, actúa como el "contrato" o la "especificación", ya que detalla las competencias, los resultados de aprendizaje y las prácticas de laboratorio que deben completarse. Para solicitudes especiales (ej. proyectos de investigación o tesis), se utiliza una **Solicitud de servicio de laboratorio (REG-REQ-002)**.
2. **Revisión de requisitos:** Antes del inicio de cada período académico, el Coordinador del Laboratorio realiza una revisión formal de los sílabos de las asignaturas que demandarán servicios. Esta revisión, documentada en la **Ficha de Revisión de requisitos (REG-REQ-001)**, asegura que el laboratorio tiene la capacidad (equipos, software, licencias, capacidad física) para cumplir con lo prometido en la oferta académica. Se verifica que no haya ambigüedades y que el laboratorio puede satisfacer todos los requisitos.
3. **Confirmación y registros:** La ficha de revisión firmada, junto con el sílabo oficial de la asignatura, constituyen los registros formales que demuestran que los requisitos del cliente fueron comprendidos, revisados y aceptados antes de comprometerse a prestar el servicio.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.18 Cláusula 8.4 Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente

Para el Laboratorio de Redes Cisco, el control de los suministros externos es vital, ya que la calidad de los equipos, software y servicios de calibración impacta directamente en la experiencia de aprendizaje. El control se gestiona mediante un **Procedimiento de adquisiciones y evaluación de proveedores (PROC-COMP-001)**.

Este procedimiento define el control sobre tres tipos principales de suministros externos:

1. **Productos:** Compra de nuevo equipamiento de red (routers, switches), componentes (módulos, cables) y software (licencias).
2. **Servicios:** Contratación de servicios de calibración para equipos de medición, mantenimiento especializado, o servicios de conectividad a internet.
3. **Procesos:** En raras ocasiones, cuando una parte del servicio educativo se subcontrata, como un curso de certificación muy específico impartido por un partner externo.

El control se ejerce a través de tres etapas clave:

1. **Selección y evaluación inicial:** Antes de realizar una compra o contratar un servicio, los proveedores potenciales son evaluados según criterios definidos en el **Formato de evaluación de proveedores (REG-COMP-001)**. Se consideran factores como la autorización del fabricante (ej. ser "Cisco Partner"), la capacidad técnica, el soporte postventa y la solidez financiera. Solo los proveedores que cumplen los criterios mínimos son añadidos a la **Lista de proveedores aprobados (REG-COMP-002)**.
2. **Proceso de compra:** Toda adquisición debe estar claramente justificada y detallada en una **Solicitud de compra (REG-COMP-003)**, la cual incluye las especificaciones técnicas exactas del producto o servicio. Esto asegura que se compra exactamente lo que se necesita.
3. **Seguimiento y reevaluación:** El desempeño de los proveedores aprobados es monitoreado continuamente. Se registran incidencias como retrasos en la entrega, productos no conformes o un soporte técnico deficiente. Anualmente, se realiza una reevaluación formal para decidir si un proveedor permanece en la lista de aprobados.

Este sistema garantiza que el laboratorio solo trabaje con proveedores fiables, asegurando que los productos y servicios adquiridos cumplen con los estándares de calidad requeridos.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.19 Cláusula 8.5 Producción y prestación del servicio

Esta cláusula es el núcleo de las operaciones diarias del Laboratorio de Redes Cisco. Asegura que la "producción" –la ejecución de una práctica de laboratorio por parte de los estudiantes– se realice bajo condiciones controladas para garantizar la calidad, seguridad y repetibilidad de la experiencia de aprendizaje.

El control de la prestación del servicio se basa en los siguientes pilares:

1. **Disponibilidad de información (Instrucciones de trabajo):** Ninguna práctica se realiza sin una **Instrucción de trabajo (IT-OP-XXX)** aprobada y vigente. Este documento (como los detallados en la cláusula 8.1) es la guía paso a paso que asegura que todos los estudiantes sigan el mismo proceso estandarizado, minimizando errores y garantizando que se cubran los objetivos de aprendizaje.
2. **Monitoreo en proceso (Inspección):** La calidad no solo se mide al final, sino durante la ejecución. El docente o técnico a cargo supervisa activamente la sesión, verificando puntos de control clave como el correcto seguimiento de las instrucciones, la estabilidad de la red del laboratorio y el cumplimiento de normas de seguridad. Estas observaciones se documentan en un **Registro de supervisión en proceso (REG-PROD-001)**.
3. **Identificación y trazabilidad (Registros de producción):** Cada servicio prestado queda registrado. La **Bitácora diaria de uso del laboratorio (REG-PROD-002)** actúa como el "registro de producción" principal. Documenta qué práctica se realizó, quién la realizó, a qué hora, y cualquier incidente relevante ocurrido. Esto permite una trazabilidad completa de las actividades y es una fuente vital para la mejora continua.
4. **Preservación del producto:** Se aplican procedimientos para el correcto encendido, apagado y manipulación de los equipos para preservar su vida útil y

funcionalidad, asegurando que el "producto" (un entorno de laboratorio funcional) esté siempre en óptimas condiciones.

Estos elementos garantizan que cada sesión de laboratorio sea una experiencia controlada, segura y eficaz, cumpliendo consistentemente con su propósito educativo.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.20 Cláusula 9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

Para asegurar que el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es eficaz y para identificar oportunidades de mejora, el Laboratorio de Redes Cisco ha establecido un proceso sistemático para monitorear y medir su desempeño. Este proceso define qué se medirá, cómo y cuándo, y cómo se analizarán los datos para tomar decisiones informadas.

El enfoque se centra en los siguientes puntos:

1. **Plan de seguimiento y medición:** Se ha definido un conjunto de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) que están directamente alineados con los objetivos de calidad del laboratorio. Este plan, documentado en el **Plan de seguimiento y medición (REG-SGC-001)**, especifica cada indicador, su fórmula de cálculo, la meta a alcanzar, la frecuencia de medición y el responsable.
2. **Recopilación y registro de resultados:** Los datos para cada indicador se recopilan sistemáticamente a través de diversas fuentes: encuestas de satisfacción, la bitácora diaria del laboratorio (para calcular la disponibilidad), y los registros de no conformidades. Los resultados se consolidan periódicamente para su análisis.
3. **Análisis y evaluación:** Los datos recopilados no solo se almacenan, sino que se analizan para entender tendencias, comparar los resultados con las metas establecidas y evaluar el desempeño general del SGC. Este análisis se plasma en un **Informe de desempeño y análisis de datos (REG-SGC-002)**, que es una entrada fundamental para la revisión por la dirección (Cláusula 9.3).

Este ciclo de medición y análisis permite al laboratorio pasar de una gestión reactiva a una proactiva, utilizando datos duros para impulsar la mejora continua y garantizar la satisfacción de sus usuarios.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.21 Cláusula 9.2 Auditoría interna

Para verificar la conformidad y eficacia de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), ejecutamos un programa de auditorías internas planificadas. Este proceso nos permite evaluar de manera objetiva si nuestras operaciones se ajustan a los requisitos de la norma ISO 9001 y a nuestros propios procedimientos, identificando activamente oportunidades de mejora.

El ciclo de auditoría se compone de:

1. **Planificación:** Se establece un **Programa anual de Auditorías** que define qué procesos se auditarán, cuándo y quién los auditará.
2. **Ejecución:** El auditor utiliza **Listas de verificación (checklists)** basadas en la norma para recopilar evidencia objetiva.
3. **Informe:** Los resultados, incluyendo conformidades y cualquier hallazgo (no conformidades u oportunidades de mejora), se documentan en un **Informe de auditoría**.
4. **Seguimiento:** Los hallazgos se registran y se realiza un seguimiento riguroso hasta su cierre, asegurando que las acciones correctivas necesarias sean implementadas y eficaces.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.22 Cláusula 9.3 Revisión por la dirección

La Revisión por la Dirección es la reunión estratégica anual más importante del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). En ella, la "dirección" del laboratorio (compuesta por el Coordinador del Laboratorio y el director de la Carrera) evalúa si el SGC sigue siendo adecuado, conveniente y eficaz.

El proceso es sencillo y formal:

1. **Planificación:** Se convoca a la reunión con una agenda estructurada que cubre todas las "entradas" exigidas por la norma ISO 9001 (desempeño, auditorías, satisfacción del cliente, etc.).

2. **Ejecución:** Se analiza la evidencia y los datos recopilados durante el año para evaluar la salud del sistema.
3. **Registro:** Todas las discusiones, conclusiones y decisiones se documentan en un **Acta de revisión por la dirección**. Este documento es el registro maestro que demuestra que la gestión al más alto nivel está comprometida y participa activamente en el SGC, y detalla las "salidas" o acciones a seguir.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.23 Cláusula 10.1 Generalidades de la mejora

Para cumplir con la Cláusula 10.1, el Laboratorio de Redes Cisco fomenta una cultura de mejora continua, yendo más allá de solo corregir problemas. Se busca activamente identificar y seleccionar oportunidades para optimizar los procesos, mejorar los servicios y aumentar la satisfacción de los usuarios.

El proceso es simple y abierto:

1. **Identificación:** Cualquier persona (personal técnico, docentes, e incluso estudiantes) puede proponer una mejora. Las oportunidades también se extraen formalmente de los resultados de auditorías, el análisis de datos y las revisiones por la dirección.
2. **Registro y evaluación:** Toda propuesta se centraliza en el **"Registro y seguimiento de oportunidades de mejora" (REG-MEJ-001)**. En este documento se evalúa la viabilidad, el costo y el beneficio de cada idea.
3. **Implementación:** Si la oportunidad se aprueba, se trata como un pequeño proyecto, asignando un responsable y una fecha para su implementación y posterior verificación de eficacia.

Este sistema asegura que las buenas ideas no se pierdan y que el SGC evolucione constantemente.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.24 Cláusula 10.2 No conformidades y acciones correctivas

Para asegurar una mejora real y sostenida, el Laboratorio de Redes Cisco utiliza un proceso unificado para gestionar todas las no conformidades, ya sea que provengan de un producto o servicio (Cl. 8.7), de un proceso o que sean detectadas durante una auditoría. El objetivo no es solo corregir el error inmediato, sino eliminar su causa raíz para que nunca vuelva a ocurrir.

Cuando algo sale mal, se activa un procedimiento sistemático para asegurar que el problema no solo se contenga, sino que se resuelva de manera definitiva. El proceso se gestiona con el **Procedimiento para el tratamiento de no conformidades (PROC-NC-001)** y se documenta en un único registro, el **REG-NC-001**, siguiendo estos pasos:

1. Reacción ante la no conformidad:

- **Control y corrección:** Inmediatamente después de detectar el fallo, se toman acciones para controlarlo y corregirlo. Por ejemplo, si un equipo no funciona, se etiqueta como "FUERA DE SERVICIO" y se retira para que no afecte a otros usuarios o prácticas.
- **Hacer frente a las consecuencias:** Se gestionan los efectos inmediatos del problema.

2. Evaluación y análisis de la causa raíz:

- Se evalúa la necesidad de tomar acciones para eliminar la causa original del problema y evitar que se repita. Esto implica revisar y analizar la no conformidad para determinar su origen fundamental.
- Se investiga si existen no conformidades similares o si pudieran ocurrir en otras áreas.

3. Implementación de acciones correctivas:

- Se implementa cualquier acción que se considere necesaria para eliminar la causa raíz.
- Las acciones correctivas deben ser adecuadas y proporcionales a los efectos de la no conformidad encontrada.

4. Verificación y cierre:

- Se revisa la eficacia de la acción correctiva implementada para asegurar que el problema se haya resuelto permanentemente.
- Si es necesario, se actualizan los riesgos y oportunidades identificados durante la planificación y se realizan cambios en el SGC.

Todos los formatos y registros mencionados en este apartado se pueden consultar en su totalidad en el Anexo 7.

4.2.25 Ficha de indicadores clave de desempeño (KPIs)

Laboratorio 4 de Redes Cisco - SGC ISO 9001:2015

ID del Indicador	Nombre del Indicador	Objetivo de Calidad Asociado	Fórmula de Cálculo	Fuente de Datos	Frecuencia de Medición	Meta	Responsable del Seguimiento
KPI-SAT-01	Índice de Satisfacción del Usuario (CSAT)	Brindar un servicio educativo de alta calidad y aumentar la satisfacción del usuario.	(Suma de calificaciones ≥ 8 / Total de respuestas) * 100	Encuesta de Satisfacción y No Conformidades.	Semestral	$\geq 85\%$	Coordinador de Calidad
KPI-DISP-02	Disponibilidad de la Infraestructura	Reducir el tiempo de inactividad de los equipos y asegurar la continuidad operativa.	((Horas totales - Horas de inactividad) / Horas totales) * 100	Bitácora Diaria de Uso del Laboratorio (REG-PROD-002) y registros de mantenimiento.	Mensual	$\geq 98\%$	Técnico de Laboratorio / Asistente de Mantenimiento
KPI-AC-03	Eficacia de Acciones	Hay que asegurar que las no conformidades se	(Número de acciones	Encuesta post-auditoría y seguimie	Anual / Tras	$\geq 75\%$	Coordinador de Calidad

	Correctivas	resuelven de manera efectiva y no recurrente.	correctivas valoradas como eficaces / Total de acciones implementadas) * 100	nto en el registro de no conformidades (REG-NC-001).	Cierre de NC			
KPI-AUD-04	Cumplimiento de Auditoría Interna	Alcanzar la conformidad del SGC con los requisitos de la norma ISO 9001:2015 .	(Número de ítems conforme en checklist / Total de ítems aplicables) * 100	Informe de Auditoría Interna y Checklist de auditoría.	Anual	$\geq 90\%$	Jefe de Sistemas / Auditor Líder	
KPI-DIG-05	Tasa de Digitalización de Procesos	Digitalizar los formularios y optimizar la gestión a través de la plataforma implementada.	(Número de transacciones en plataforma digital / Total de transacciones del proceso) * 100	Registros del sistema Bizagi Studio.	Trimestral	$\geq 75\%$	Jefe de Sistemas	

KPI-	Tasa de	Apoyar el	(Número	Registros	Por	$\geq$
ACAD-06	Aprobación en	desempeño	de	académicos	cohorte/se	80%
	Certificación CCNA	académico y la formación de profesionales competentes.	estudiantes que aprueban el examen CCNA /	Cisco Networking Academy	mestre	
			Total de			
			estudiantes			
			es			
			presentados			
			os) * 100			

4.2.26 Cláusula 10.3 Mejora continua

La Cláusula 10.3 es el compromiso final y permanente del Laboratorio de Redes Cisco con la excelencia. No es un proceso aislado, sino la culminación de todas las demás actividades de mejora. Su objetivo es asegurar que el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) evolucione constantemente para ser más eficaz y para aumentar la satisfacción de sus usuarios (estudiantes y docentes).

El "Plan de Mejora Continua" no es un documento nuevo, sino el **conjunto consolidado de todos los proyectos de mejora activos**, que se originan de:

- **Acciones correctivas** (Cláusula 10.2).
- **Oportunidades de mejora** proactivas (Cláusula 10.1).
- **Decisiones estratégicas** de la Revisión por la Dirección (Cláusula 9.3).

Para gestionar y visualizar estos esfuerzos de manera centralizada, se utiliza el **Plan y seguimiento de proyectos de mejora continua (REG-MEJ-002)**. Este es un documento vivo que se revisa trimestralmente y sirve como hoja de ruta estratégica para la evolución del laboratorio.

4.2.26.1 Plan de capacitación y competencia del personal

Se recomienda elaborar un cronograma anual de formación para docentes y técnicos que incluya:

- Cursos oficiales de Cisco Networking Academy sobre nuevas funcionalidades de software y protocolos actualizados.
- Talleres internos de mantenimiento preventivo (limpieza de hardware, actualización de firmware).
- Sesiones prácticas de configuración avanzada de routers y switches.

Cada acción debe documentarse con fecha, contenido, instructor y lista de participantes. Al concluir cada módulo, se evaluará a los asistentes mediante ejercicios prácticos y cuestionarios, garantizando que el personal mantiene la competencia necesaria para operar el laboratorio conforme a estándares internacionales.

4.2.26.2 Programa de mantenimiento preventivo de equipos

Para asegurar la disponibilidad de los dispositivos, se debe instaurar un calendario de inspecciones periódicas:

- **Diarias:** Verificar que todos los equipos encienden correctamente y revisar luces de estado (LED) en switches y routers.
- **Semanales:** Limpiar interior y exterior de las PCs, comprobar ventilación y medir temperatura de ambiente.
- **Mensuales:** Actualizar firmware de switches y routers, ejecutar pruebas de rendimiento (ping, throughput), revisar logs de sistema.

Cada actividad se registra con fecha, descripción de la tarea y firma del técnico responsable. De esta manera se detectarán fallas incipientes y se reemplazarán piezas antes de que generen interrupciones en las prácticas.

4.3 Realización del proceso de administración de bienes de laboratorio en Bizagi Studio.

Para iniciar, se crea un proyecto nuevo en Bizagi Studio, asignándole un nombre representativo (“Administración_Bienes_Laboratorio”). Una vez generado el proyecto, se accede al módulo de procesos y se crea un índice en blanco para alojar el modelo

BPMN. En él se dibujan los carriles (swimlanes) correspondientes a cada actor identificado: Jefe de Bodega, Analista de Sistema FICA, Asistente de Laboratorio 1, Asistente de Laboratorio 2 y Docentes/Estudiantes.

A continuación, se incorporan las actividades secuenciales de forma coherente con la lógica de negocio:

- El Jefe de Bodega inicia con la tarea de “Entregar bienes de almacén UTN”.
- El Analista de Sistema FICA asume la recepción y la revisión inicial de la entrega, aprobando o rechazando la solicitud.
- El Asistente de Laboratorio 1 etiqueta físicamente los equipos, los asigna al laboratorio y verifica su estado.
- Cuando se detectan fallas, el Asistente de Laboratorio 2 se encarga de solicitar, revisar y ejecutar las acciones de mantenimiento, para luego validar el correcto funcionamiento o reportar la baja definitiva.
- Los Docentes y Estudiantes, en la fase final, registran la realización de las sesiones de laboratorio, supervisan el uso de los equipos, cierran la sesión y apagan el equipo.

Se integran elementos intermedios (mensajes y documentos) para ilustrar el envío de actas y reportes, así como gateways que representan decisiones de aprobación o verificación de estado. Al concluir el diagrama, se valida visualmente que todos los flujos estén conectados correctamente y que no existan tareas aisladas como se puede observar en la figura 11.

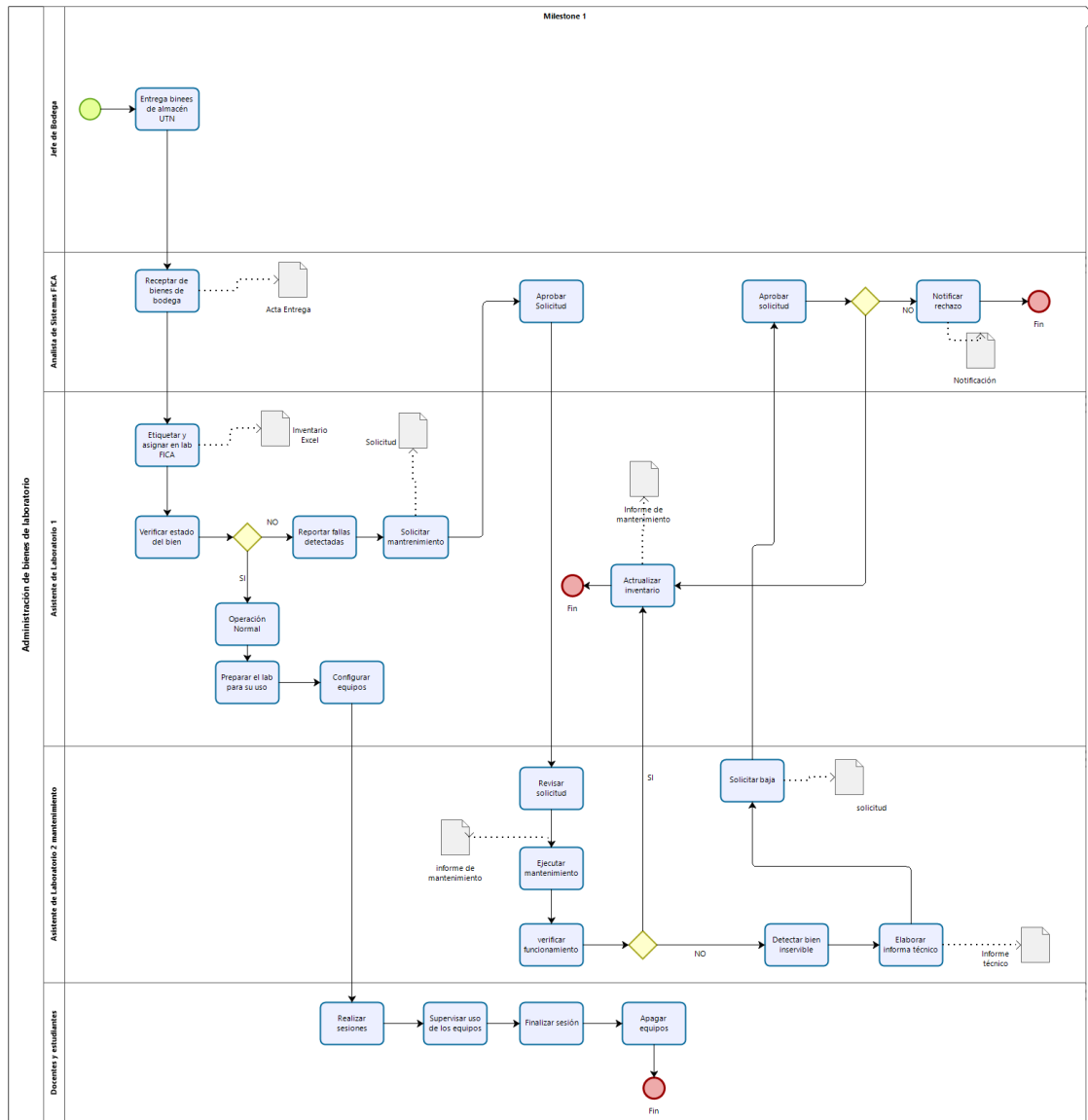


Figura. 12 Diagrama BPMN de administración de bienes de laboratorio.

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Modelado de datos

Una vez publicado el modelo BPMN, se accede a la vista de Model Data, donde se definen las entidades principales que permitirán almacenar la información capturada en cada paso del proceso. Se crean tablas para representar:

1. Administración de Bienes (entidad raíz del proceso), que contiene datos generales de aprobación, ubicación y verificación.
2. Bienes Recibidos, para registrar cada pieza de equipamiento ingresada, con atributos como código, descripción, costo, color, estado y fecha de recepción.

3. Estado, para normalizar los posibles estados de un bien (operativo, con fallas, inservible).
4. Personal, donde se guardan los datos de las personas involucradas (cédula, nombre, cargo, dependencia).
5. Actas y Documentos asociados al ciclo de vida del bien, como:
 - Acta de Devolución, que registra la entrega de un equipo desde el docente o estudiante.
 - Acta de Bienes Reparados, que documenta las acciones de mantenimiento y la reasignación de custodio.
 - Recepción de Bienes, que almacena el acta de entrega inicial y la asignación del custodio en bodega.
6. Préstamo de Bienes, para gestionar el préstamo de equipos a eventos específicos.
7. Asignación de Bienes, que relaciona cada equipamiento con el laboratorio correspondiente, indicando si tiene fallas.
8. Laboratorios, para registrar la información de cada espacio físico (nombre, edificio, piso).

Cada entidad incluye un identificador único (ID) y las relaciones necesarias (uno a muchos o muchos a uno) para reflejar la vinculación entre ellas. Una vez definidas todas las entidades y sus asociaciones, se guarda y publica el modelo de datos, de manera que Bizagi genere automáticamente las tablas correspondientes como se mira en la figura 12 en la base de datos subyacente.

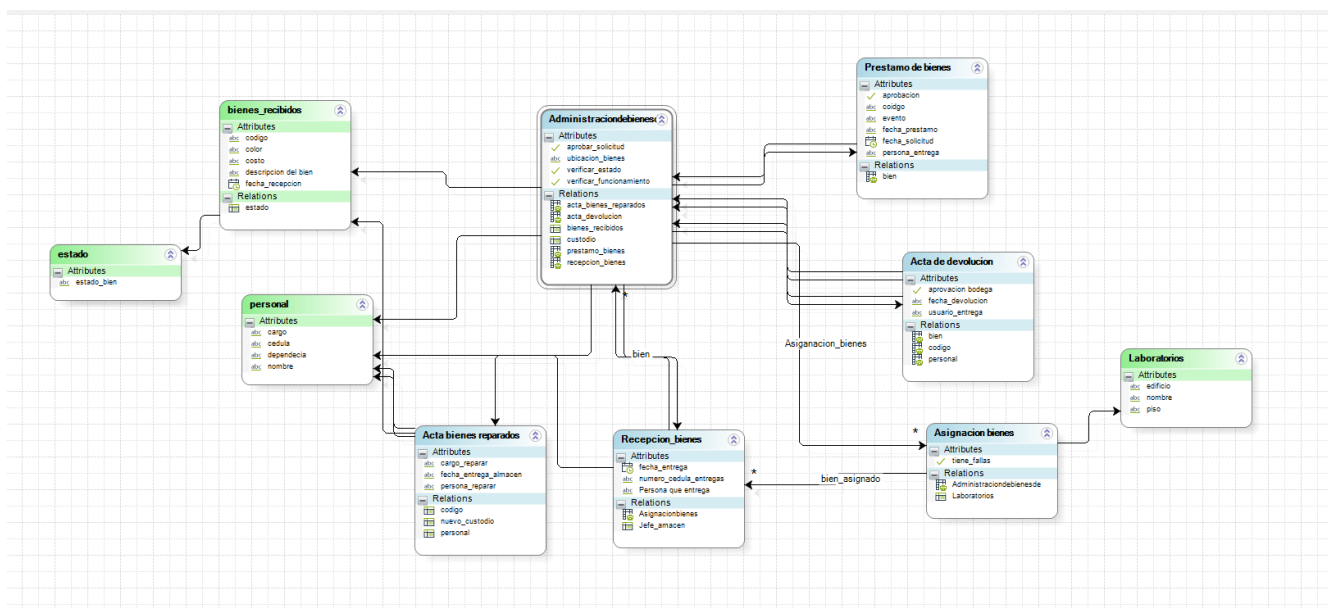


Figura. 13 Base de datos de Bizagi Studio.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Definición de formularios

Con la estructura de datos en su lugar, el siguiente paso es crear los formularios en Bizagi Forms Designer, vinculándolos a cada tarea del BPMN para capturar información en tiempo de ejecución. Se diseñan interfaces claras, respetando la lógica de cada actividad y agrupando controles en secciones semánticas. A continuación, se resume el conjunto de formularios más relevantes:

4.3.2.1 Confirmación de envío de bienes

Título: Confirmación de envío de bienes

- Objetivo del formulario: Registrar la fecha en que se envían los bienes desde almacén UTN y confirmar si la bodega aprueba esa entrega.
- Controles principales:
 1. Date Picker
 - Etiqueta: fecha_entrega_almacén:
 - Permite elegir la fecha exacta de envío. Campo configurado como obligatorio.
 2. Radio Button
 - Etiqueta: aprobación bodega:

- Opciones: Yes / No
- Es obligatorio seleccionar una de las dos opciones para indicar si la bodega avala el envío.

Figura. 14 Formulario de confirmación de envío de bienes.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.2 *Acta de entrega de bienes*

Título: Acta de entrega de bienes

- Objetivo del formulario: Documentar el detalle completo de todos los bienes que llegan a recepción, asignar el custodio y registrar la persona que redacta y entrega el acta.
- Controles principales:
 1. Repeater Grid (sección “Detalle de los bienes”)
 - Columnas (todas obligatorias):
 - código (Text Input)
 - descripción del bien (Text Input)
 - costo (Text Input numérico)
 - color (Text Input)

- estado (Dropdown List, ligado a la entidad Estado)
- fecha_recepción (Date Picker)

2. Lookup / ComboBox

- Etiqueta: custodio:
- Despliega un buscador (icono de lupa) para seleccionar al empleado responsable de recepción.

3. Text Input

- Etiqueta: Persona que redacta:
- Permite escribir el nombre de quien está elaborando el acta.

4. Text Input

- Etiqueta: Persona que entrega:
- Campo para indicar la persona que físicamente hace la entrega de los bienes.

5. Date Picker

- Etiqueta: fecha_entrega:
- Registra la fecha en que se completa la entrega al área receptora.

The form is titled "Acta de entrega de bienes" and contains the following sections:

- Detalle de los bienes:** A table with columns: bien, codigo, descripcion del bien, costo, color, estado, and fecha_recepcion. The 'estado' column has a dropdown menu with "Please select..." and the 'fecha_recepcion' column has a date picker.
- Persona responsable de recepción:** A section with a label "custodio:" and a text input field containing "Item 1" with a search icon.
- Persona que redacta:** A section with a label "Persona que redacta:" and a text input field containing "abc".
- Fecha de entrega:** A section with a label "fecha_entrega:" and a date picker field.

Figura. 15 Formulario de entrega de bienes.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.3 Verificación de aprobación (primera versión)

Título: Verificación de aprobación

- Objetivo del formulario: Mostrar en modo de solo lectura los datos del acta de devolución y permitir asignar al responsable encargado de la siguiente etapa (mantenimiento o baja).
- Controles principales:
 1. Group / Panel (solo lectura)
 - Sección “Acta de devolución”:
 - usuario_entrega: (Text)
 - bien: (Lookup mostrando “Item 1” como ejemplo)
 - fecha_devolución: (Text)
 - Estos tres campos están bloqueados para edición y muestran la información histórica.
 2. Lookup / ComboBox
 - Etiqueta: personal:
 - Despliega un buscador para seleccionar a la persona responsable de llevar a cabo la próxima acción.

Verificación de aprobación

Acta de devolución

usuario_entrega:	abc
bien:	Item 1
fecha_devolucion:	abc

Persona responsable

personal: Item 1

Figura. 16 Formulario de verificación de aprobación

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.4 Oficio para dar de baja de bienes

Título: Oficio para dar de baja de bienes

- Objetivo del formulario: Mostrar los bienes propuestos para baja definitiva (solo lectura) y permitir decidir si se autoriza esa baja.
- Controles principales:
 1. Group / Panel (solo lectura)
 - Sección “Bienes de baja”:
 - fecha_devolución: (Text)
 - Sección “Detalle de los bienes” (Repeater Grid de solo lectura):
 - Columnas: código, descripción del bien, estado.
 2. Lookup / ComboBox
 - Etiqueta: custodio:
 - Permite seleccionar quién asumirá la responsabilidad final de la baja (p. ej., un jefe de almacén).
 3. Radio Button
 - Etiqueta: aprobar_solicitud:
 - Opciones: Yes / No
 - Indica si la baja definitiva procede o se rechaza.

Oficio para dar de baja de bienes			
Bienes de baja			
fecha_devolucion:		abc	
Detalle de los bienes			
bien	codigo	descripcion del bien	estado
Responsable			
custodio:		Item 1	
aprobar_solicitud:		☒ Yes ☐ No	

Figura. 17 Oficio para dar de baja bienes.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.5 Rechazo de solicitud

Título: Rechazo de solicitud

- Objetivo del formulario: Notificar que la solicitud de baja (o mantenimiento) ha sido rechazada, mostrando los datos clave en modo lectura y documentando que la aprobación está en “Yes” (rechazo confirmado).
- Controles principales:
 1. Group / Panel (solo lectura)
 - Sección “Bienes de baja”:
 - fecha_devolución: (Text)
 - Sección “Detalle de los bienes” (Repeater Grid de solo lectura):
 - Columnas: código, descripción del bien, estado.
 2. Lookup / ComboBox
 - Etiqueta: custodio:
 - Muestra el responsable asignado originalmente.
 3. Radio Button
 - Etiqueta: aprobar_solicitud:
 - Valor fijo en Yes, dado que el rechazo ya se ha decidido.

Rechazo de solicitud			
Bienes de baja			
fecha_devolucion:	abc		
Detalle de los bienes			
bien	codigo	descripcion del bien	estado
Responsable			
custodio:	Item 1		
aprobar_solicitud:	Yes		

Figura. 18 Formulario Rechazo de solicitud.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.6 *Etiquetado y asignar laboratorio*

Título: Etiquetado y asignar laboratorio

- Objetivo del formulario: Permitir al Asistente de laboratorio 1 asignar cada bien a su laboratorio correspondiente y documentar la persona que efectúa la entrega al área.
- Controles principales:
 1. Repeater Grid (sección “Detalle de los bienes” de solo lectura)
 - Columnas (iguales al Acta de entrega): código, descripción del bien, costo, color, estado, fecha_recepción.
 2. Dropdown List (ComboBox)
 - Etiqueta: Laboratorios
 - Lista de laboratorios disponibles (entidad Laboratorios).
 3. Lookup / ComboBox
 - Etiqueta: Administraciondebienesde
 - Buscador para seleccionar al custodio que asume en el laboratorio (p. ej., Asistente de laboratorio 1).
 4. Text Input
 - Etiqueta: Persona que entrega:
 - Nombre de quien efectúa físicamente el etiquetado y la asignación.

Figura. 19 Formulario etiquetado y asignar laboratorio.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.7 Verificación de estado

Título: Verificación de estado

- Objetivo del formulario: Registrar si el equipo asignado al laboratorio funciona correctamente o si presenta fallas.
- Controles principales:
 1. Radio Button
 - Etiqueta (texto superior): “El dispositivo entregado tiene fallas”
 - Opciones: Yes / No
 - Campo obligatorio que define si el bien requiere reparación.

Figura. 20 Formulario verificación de estado.

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.8 *Reporte de fallas*

Título: Reporte de fallas

- Objetivo del formulario: Permitir al Asistente de laboratorio 1 documentar qué bienes presentan problemas y designar, para cada uno, si requiere mantenimiento.
- Controles principales:
 1. Repeater Grid (sección “Detalle de los bienes” de solo lectura)
 - Columnas: código, descripción del bien, costo, color, estado, fecha_recepción.
 2. Repeater Grid (sección “Reporte de fallas”)
 - Columnas:
 - tiene_fallas (Radio Button: Yes / No)
 - Laboratorios (ComboBox)
 - Administraciondebienesde (Lookup)
 - Cada fila indica, para el bien correspondiente, si se reporta falla y a qué laboratorio o responsable se le asigna la gestión.
 3. Text Input
 - Etiqueta: Persona que entrega:
 - Indica quién está generando el reporte de fallas (normalmente el Asistente de laboratorio 1).

Figura. 21 Formulario reporte de fallas

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.9 Solicitud de mantenimiento

Título: Solicitud de mantenimiento

- Objetivo del formulario: Mostrar los datos del acta de devolución en modo lectura y permitir asignar al Asistente de laboratorio 2 como responsable de ejecutar el mantenimiento.
- Controles principales:
 1. Group / Panel (solo lectura)
 - Sección “Acta de devolución”:
 - usuario_entrega: (Text)
 - bien: (Lookup)
 - fecha_devolución: (Text)
 2. Lookup / ComboBox
 - Etiqueta: personal:
 - Selector para elegir al Asistente de laboratorio 2 que realizará el mantenimiento.

Figura. 22 Formulario solicitud de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.10 Verificación de aprobación (segunda versión)

Título: Verificación de aprobación

- Objetivo del formulario: Permitir al Asistente de laboratorio 2 decidir si efectivamente ejecuta o no el mantenimiento, mostrando los datos de la devolución en solo lectura.
- Controles principales:
 1. Group / Panel (solo lectura)
 - Sección “Acta de devolución”:
 - usuario_entrega: (Text)
 - bien: (Lookup)
 - fecha_devolución: (Text)
 2. Lookup / ComboBox
 - Etiqueta: personal:
 - Permite elegir al técnico (Asistente de laboratorio 2) que ejecutará la reparación.

3. Radio Button

- Etiqueta: Ejecutar mantenimiento:
- Opciones: Yes / No
- Indica si se procede con la etapa de reparación o se deriva a la detección de inservibilidad.

Verificación de aprobación

▼ Acta de devolución

usuario_entrega: abc

bien: Item 1

fecha_devolucion: abc

Persona responsable

personal: Item 1

Ejecutar mantenimiento: ☒ Yes ☐ No

Figura. 23 Formulario verificación de aprobación

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Definición de reglas de negocio (Expresiones generales)

Aunque la implementación detallada de expresiones y scripts queda fuera del alcance de este apartado, es importante destacar que se configuraron reglas de negocio que refuerzan la integridad de la información y la correcta ruta de flujo. De manera general, se aplicaron los siguientes criterios:

1. Validación de rangos cronológicos

- Se estableció una regla que impide que la hora de cierre de sesión del laboratorio sea anterior o igual a la hora de inicio, de modo que las sesiones sólo puedan concluirse si se registra un período de uso válido.

2. Visibilidad condicional de secciones de formulario

- En los formularios de aprobación de solicitud se configuraron expresiones que muestran u ocultan automáticamente la sección de “Notificar rechazo” de acuerdo con la elección de aprobación (Yes/No). Así, si el Analista de Sistema FICA decide no aprobar una solicitud, se despliega inmediatamente la parte destinada a registrar el motivo del rechazo.

3. Filtrado de datos en catálogos

- En los lookup o desplegables que solicitan seleccionar personal responsable (por ejemplo, en las tareas de “Etiquetar y asignar” o “Solicitar mantenimiento”), las listas se limitaron dinámicamente para mostrar únicamente aquellos registros de “Personal” cuyo cargo coincide con el rol requerido (Asistente de laboratorio 1 o 2). Esto garantiza que sólo quienes realmente desempeñan esa función puedan ser asignados.

4. Obligatoriedad de campos críticos

- Se configuraron validaciones para evitar el guardado o la finalización de una tarea si los campos esenciales (como código de bien, descripción, estado o decisión de aprobación) quedan vacíos. De esta forma, no se permite avanzar a tareas posteriores sin generar información mínima.

Estas reglas se programaron a través del editor de expresiones de Bizagi, insertando lógica condicional en cada control o apartado pertinente.

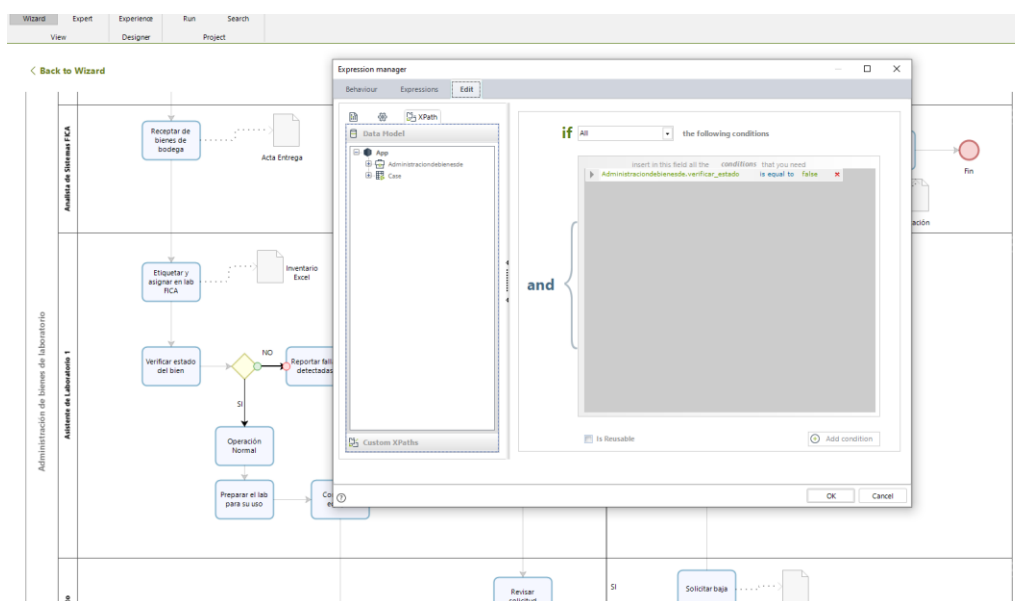


Figura. 24 Expresiones dentro del formulario de Bizagi Studio

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Configuración de roles y usuarios

En Bizagi, las **posiciones** representan los roles que desempeñan los usuarios dentro de un proceso. Para que cada tarea llegue al usuario adecuado, se realizó el siguiente procedimiento de configuración organizacional y de cuentas:

1. Definir la organización principal (Laboratorio_utn)

- En el módulo de configuración (“Expert View” → “Organization”), se creó la organización raíz denominada “Laboratorio_utn”. Bajo ella, se agregaron cinco posiciones: Jefe de Bodega, Analista de Sistema FICA, Asistente de laboratorio 1, Asistente de laboratorio 2 y Docentes y Estudiantes. Cada posición corresponde a un carril (swimlane) del modelo BPMN.

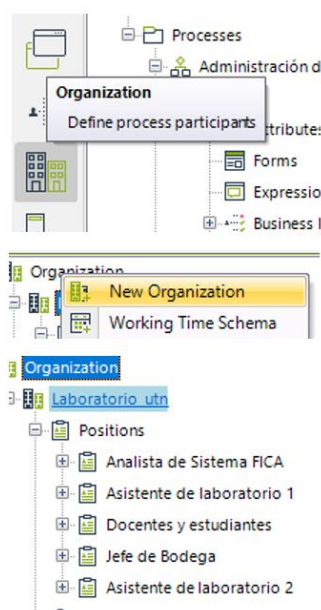


Figura. 25 Creación de la organización del laboratorio

Fuente: Elaboración propia

2. Crear usuarios en Bizagi Work Portal

- Desde la interfaz web de Bizagi Work Portal (sección Admin → User Management → Users), se definieron cinco cuentas de usuario, una para cada rol:
 - Jefe_bodega (Jefe de Bodega)

- Analista_sistemas (Analista de Sistema FICA)
 - Asistente_lab1 (Asistente de laboratorio 1)
 - Asistente_lab2 (Asistente de laboratorio 2)
 - Docentes_Estudiantes (Docentes y Estudiantes)
- A cada cuenta se le asignó un correo electrónico corporativo, se habilitó para asignación y se marcó como activa.

Search Clear New User						
ID	User Name	Full Name	Domain	E-Mail	Enabled for assignment	Active
1	admon	admon	domain	support@bizagi.com	Yes	Yes
3	jefe_bodega	Jefe de bodega	s	jefe_bodega@utn.com	Yes	Yes
5	Analista_sistemas	Analista_sistemas	s	Analista_sistemas@utn.com	Yes	Yes
7	Asistente_lab1	Asistente_lab1	s	Asistente_lab1@utn.com	Yes	Yes
9	Asistente_lab2	Asistente_lab2	s	Asistente_lab2@utn.com	Yes	Yes
11	Docentes_Estudiantes	Docentes_Estudiantes	s	Docentes_Estudiantes@utn.com	Yes	Yes

Figura. 26 Creación de usuarios Bizagi Studio

Fuente: Elaboración propia

3. Asignar cada usuario a su posición

- En la pestaña “Organizations” del perfil de cada usuario en Work Portal, se asoció la cuenta al rol correspondiente bajo “Laboratorio_utn”. De ese modo, cada usuario queda vinculado a la posición lógica que define sus tareas.

Figura. 27 Asignación de posiciones a usuarios Bizagi Studio

Fuente: Elaboración propia

4. Vincular “Performer” con las posiciones en el diagrama BPMN

- Regresando a Bizagi Studio, se seleccionó cada tarea y, en la propiedad “Performer”, se indicó la posición que corresponde (p. ej., “Jefe de Bodega” para “Entregar bienes de almacén UTN”, “Asistente de laboratorio 2” para “Ejecutar mantenimiento”, etc.). Dicho procedimiento asegura que Bizagi envíe cada elemento de trabajo a la cola del usuario que ocupe la posición asignada.

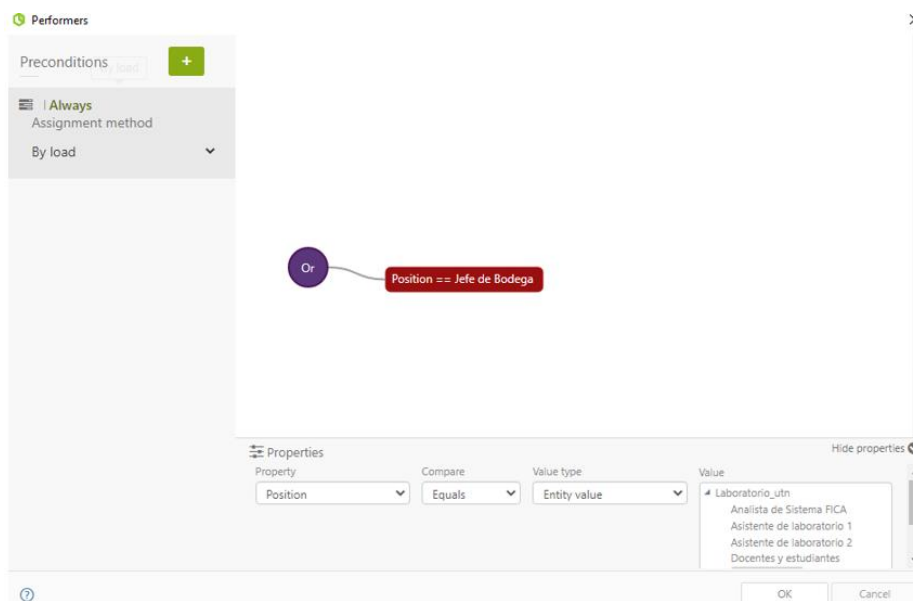


Figura. 28 Asignación de usuarios a formularios Bizagi Studio

Fuente: elaboración propia

4.4 Implementación de auditorías internas y control de calidad en los procesos del laboratorio.

Para asegurar la conformidad con los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y mejorar de forma continua los procesos del Laboratorio 4 de Redes Cisco, se ha diseñado un esquema de auditorías internas y un sistema de control de calidad basado en los siguientes objetivos de calidad y sus respectivos Indicadores Clave de Desempeño (KPIs):

4.4.1 Objetivos de calidad

- Cumplimiento del checklist de auditoría interna: Alcanzar ≥ 90 % de conformidad en el checklist de auditoría interna según ISO 9001:2015 antes de la auditoría de certificación externa.

- Replicabilidad del modelo de gestión de calidad: Elaborar una propuesta formal para que el modelo de gestión de calidad del Laboratorio 4 sea replicado en al menos otro laboratorio de la facultad.
- Difusión de la política de calidad: Comunicar la política de calidad del laboratorio a todos los estudiantes y personal vinculado, al menos una vez por semestre.
- Digitalización de formularios: Digitalizar los formularios de préstamo, mantenimiento y recepción de equipos mediante una plataforma accesible al personal autorizado.

4.4.2 Definición de KPIs

Para garantizar la conformidad con ISO 9001:2015 y mejorar de forma continua, se han definido estos objetivos de calidad y sus KPIs:

Cumplimiento de auditorías internas:

KPI = % de ítems conformes en el checklist (meta: ≥ 90 %).

Replicabilidad del modelo:

KPI = % de laboratorios que adoptan la gestión de calidad (meta: ≥ 50 %).

Difusión de la política de calidad:

KPI 1 = CSAT de conocimiento de la política (meta: ≥ 80 %).

KPI 2 = número de sesiones de difusión por semestre (meta: ≥ 1).

Digitalización de formularios:

KPI 1 = % de transacciones en la plataforma digital (meta: ≥ 75 %).

KPI 2 = tasa de no conformidades en documentación (meta: ≤ 5 %).

Como medida transversal se calcula el “Índice de eficacia de acciones correctivas” (meta: ≥ 75 %), según la valoración de la encuesta tras cada auditoría.

El plan contempla dos rondas de auditoría anuales (una previa a la certificación externa y otra semestral), registro de hallazgos y cálculo de KPIs a partir de los resultados de la encuesta CSAT y de No Conformidades, revisión por la dirección y seguimiento de acciones correctivas mediante el procedimiento establecido. Los resultados se comunican al personal en sesiones de retroalimentación y a través de la intranet.

4.4.3 Plan de auditorías internas y seguimiento de KPIs

Se elaborará un calendario anual con al menos dos rondas de auditoría interna: una previa a la auditoría de certificación externa y otra semestral, priorizando procesos de alto riesgo (cláusula 9.2 ISO 9001:2015).

Cada auditoría se realizará con un checklist estandarizado de 78 ítems, registrando conformidades, hallazgos y acciones correctivas en el Formato de Informe de Auditoría Interna.

Los resultados se compararán con el Índice de conformidad definido en el KPI 1. Para los KPIs basados en encuestas, se procesarán los datos de la Encuesta CSAT y de No Conformidades aplicadas al personal y estudiantes tras cada auditoría, calculando los indicadores según las fórmulas de sección 1.7.

Semestralmente, la alta dirección revisará los KPIs en la Reunión de Revisión por la Dirección, definiendo acciones de mejora cuando algún indicador se encuentre por debajo de su meta.

Para cada hallazgo de auditoría con no conformidad, se aplicará el Procedimiento de Gestión de No Conformidades, registrando causa raíz y plan de acción. La eficacia de estas acciones se medirá con el Índice de eficacia de acciones correctivas del KPI transversal.

Los resultados de auditoría y métricas de KPIs se difundirán a todo el personal en sesiones de retroalimentación y a través de la intranet de la carrera, reforzando la cultura de calidad en el laboratorio.

4.5 Evaluación del cumplimiento de los estándares ISO 9001:2015.

Los resultados de la evaluación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) implementado en el Laboratorio 4. El análisis se centra en cuantificar el progreso obtenido, comparando el bajo nivel de conformidad inicial con el estado optimizado alcanzado tras la aplicación de las estrategias y herramientas de la norma ISO 9001:2015. A continuación, se desglosa el impacto de estas mejoras en cada una de las cláusulas de la norma.

4.5.1 Diagnóstico inicial: El punto de partida

El punto de partida para la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) fue un diagnóstico exhaustivo que reveló un nivel de cumplimiento general de la norma ISO 9001:2015 de apenas un 26,88 %. Este porcentaje inicial evidenciaba carencias estructurales en la mayoría de las áreas, reflejando una gestión basada en procedimientos informales, falta de documentación y una ausencia de mecanismos sistemáticos para la planificación y la mejora.

4.5.2 Avance en las cláusulas estratégicas (4, 5 y 6)

Las cláusulas estratégicas, que conforman el pilar del SGC, presentaron niveles de cumplimiento particularmente bajos. La Cláusula 4 (Contexto de la organización) partió de un 12,50 %, la Cláusula 5 (Liderazgo) de un 21,74 %, y la Cláusula 6 (Planificación) de un 20,31 %. Para subsanar estas brechas fundamentales, se implementaron las herramientas de gestión descritas en el Capítulo II, como el análisis FODA, la matriz de partes interesadas, la formulación y comunicación de una Política de Calidad documentada y el establecimiento de una matriz para abordar riesgos y oportunidades. Estas acciones permitieron definir el propósito, la dirección y el marco operativo del laboratorio de manera formal y alineada con la norma.

4.5.3 Fortalecimiento de la operación y el apoyo (Cláusulas 7 y 8)

En el plano operativo, las Cláusulas 7 (Apoyo) y 8 (Operación) mostraron un cumplimiento inicial del 18,18 % y 35,51 %, respectivamente. La mejora en estas áreas se consiguió mediante la estandarización y documentación de procesos que antes eran ejecutados de manera empírica. Se diseñaron el plan de capacitación del personal, el programa de mantenimiento preventivo de equipos y la estructura para un repositorio centralizado de documentos. El avance más significativo provino de la diagramación de los procesos de Mantenimiento, Préstamo y Administración de Bienes mediante la notación BPMN y su implementación en Bizagi Studio, lo que garantiza su control, ejecución estandarizada y trazabilidad.

4.5.4 Implementación del ciclo de mejora (Cláusulas 9 y 10)

Finalmente, para cerrar el ciclo de mejora continua, se abordaron las Cláusulas 9 (Evaluación del desempeño) y 10 (Mejora), que contaban con un cumplimiento inicial del 34,46 % y 23,08 %. La implementación de un sistema de Indicadores Clave de

Desempeño (KPIs) y la elaboración de un plan de auditorías internas dotaron al laboratorio de mecanismos formales para medir su rendimiento contra los objetivos de calidad. Asimismo, la propuesta de un procedimiento para la gestión de no conformidades asegura que cualquier desviación sea analizada y corregida sistemáticamente.

4.5.5 Síntesis del cumplimiento global

En conclusión, la evaluación del cumplimiento post-implementación demuestra una transformación integral del sistema de gestión del laboratorio. Se avanzó desde un estado inicial de informalidad, con un 26,88 % de conformidad, hacia un Sistema de Gestión de la Calidad robusto, documentado y medible. Las acciones implementadas elevaron el cumplimiento de manera sustancial en todas las cláusulas, preparando al laboratorio para enfrentar con éxito un proceso de certificación y, fundamentalmente, para ofrecer un servicio de calidad superior de manera consistente y sostenible.

4.6 Análisis de la mejora continua en los procesos educativos.

La implementación de la norma ISO 9001:2015 no solo se centró en alcanzar un nivel de cumplimiento para una posible certificación, sino en establecer un motor de mejora continua que impacte directamente en la calidad de los procesos educativos del laboratorio. Este análisis se enfoca en cómo las herramientas y metodologías implementadas han transformado las operaciones diarias, pasando de un modelo estático y reactivo a un sistema dinámico y proactivo.

4.6.1 Informalidad a la estandarización: el Impacto del modelado de procesos

Antes de la implementación del SGC, los procesos clave del laboratorio, como el mantenimiento, el préstamo de equipos y la administración de bienes, se ejecutaban de manera informal, dependiendo en gran medida de la comunicación verbal y de registros aislados en hojas de cálculo. Esta falta de estandarización generaba inconsistencias, dificultaba la trazabilidad y creaba "puntos de falla" humanos. El primer paso hacia la mejora fue el mapeo y modelado de estos flujos de trabajo utilizando la notación BPMN (Business Process Model and Notation). Al visualizar los procesos de "Mantenimiento Preventivo y Correctivo", "Proceso de Préstamo del lab4" y "Administración de bienes del laboratorio", se logró un consenso sobre la secuencia de actividades, los responsables de cada tarea y los documentos necesarios en cada etapa. Este acto de estandarización es,

en sí mismo, un resultado fundamental, ya que provee una base clara y unificada sobre la cual operar y medir el desempeño.

4.6.2 Digitalización y control operativo a través de Bizagi Studio

La estandarización lograda con BPMN se materializó a través de la digitalización de los procesos en la plataforma **Bizagi Studio**. Este paso fue crucial para la mejora continua por varias razones:

Trazabilidad y control: Al automatizar el flujo de trabajo, cada solicitud de mantenimiento, préstamo o gestión de un bien queda registrada en el sistema, desde su inicio hasta su fin. Esto elimina la pérdida de información y permite un seguimiento en tiempo real.

Integridad de la información: La creación de formularios digitales estandarizados para cada tarea (ej. "Acta de entrega de bienes", "Reporte de fallas", etc.) asegura que se capture la información necesaria y obligatoria en cada paso, aplicando reglas de negocio que garantizan la coherencia de los datos.

Asignación clara de tareas: El sistema asigna automáticamente cada tarea al rol correspondiente (Jefe de Bodega, Asistente de Laboratorio, etc.), asegurando que las solicitudes no queden desatendidas y que cada miembro del equipo conozca sus responsabilidades.

Esta digitalización no es solo un cambio tecnológico, sino una mejora de proceso que reduce errores, optimiza los tiempos de respuesta y libera al personal de tareas administrativas manuales para que puedan enfocarse en actividades de mayor valor.

4.6.3 El ciclo PHVA en acción: Un marco para la evolución constante

El corazón de la mejora continua en el modelo implementado es el Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), que se ha integrado en la operativa del laboratorio de la siguiente manera:

Planificar: La fase de diagnóstico, el análisis de riesgos y la definición de la política y los objetivos de calidad constituyeron la etapa de planificación, donde se estableció qué se quería lograr.

Hacer: La estandarización y digitalización de procesos en Bizagi representa la fase de ejecución, donde se implementaron las acciones planificadas.

Verificar: El plan de auditorías internas y el seguimiento de

KPIs son los mecanismos de verificación. Permiten medir objetivamente si los procesos están funcionando como se esperaba y si se están alcanzando los objetivos de calidad, como el nivel de satisfacción del usuario o la reducción del tiempo de inactividad de los equipos.

Actuar: El procedimiento para la gestión de no conformidades y acciones correctivas es la fase de actuación. Cuando una auditoría o un KPI detecta una desviación, este procedimiento asegura que se analice la causa raíz y se implementen acciones para corregir el problema y evitar que vuelva a ocurrir.

Este ciclo asegura que el SGC del laboratorio no sea un proyecto con un fin, sino un sistema vivo que aprende y se adapta, garantizando una mejora sostenida en la calidad del servicio educativo a lo largo del tiempo.

4.7 Satisfacción del usuario y calidad del servicio educativo.

Uno de los siete principios fundamentales de la norma ISO 9001:2015 es el enfoque al cliente, que en el contexto de este proyecto se traduce en la satisfacción del usuario final: los estudiantes y docentes. Para medir el impacto del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en la percepción del servicio, se aplicó la "Encuesta de Satisfacción y No Conformidades", cuyos resultados se analizan a continuación. Estos datos no solo sirven para evaluar la calidad del servicio, sino que también actúan como un Indicador Clave de Desempeño (KPI) fundamental para el ciclo de mejora continua, alineado con el objetivo de calidad de alcanzar al menos un 80% de satisfacción.

4.7.1 Percepción del usuario: Fortalezas y áreas de oportunidad

El análisis de la encuesta revela una dualidad en la experiencia del usuario. Por un lado, existen áreas que constituyen fortalezas notables del laboratorio y, por otro, aspectos que son percibidos como oportunidades claras de mejora.

Fortalezas Percibidas: La dimensión mejor valorada de manera consistente es el soporte humano. El Profesionalismo y atención del personal de soporte recibe calificaciones sobresalientes, frecuentemente de 9 y 10 sobre 10. Asimismo, la Comunicación y orientación previa a la práctica y la Pertinencia y actualidad de los contenidos son altamente valoradas, lo que indica que los usuarios se sienten bien guiados y consideran que el contenido académico es relevante y de calidad.

Áreas de oportunidad: En contraposición, los recursos físicos y la eficiencia operativa son las principales fuentes de insatisfacción. La Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches) y el Mantenimiento y estado del hardware presentan calificaciones moderadas, evidenciando que la obsolescencia de los equipos, como las computadoras de 2013-2014, impacta negativamente la experiencia del estudiante. De igual manera, la Rapidez en la resolución de incidencias es un área donde, si bien no se califica de forma negativa, no alcanza los niveles de excelencia del soporte humano, sugiriendo que los tiempos de respuesta pueden ser optimizados.

4.7.2 Diagnóstico de no conformidades: Barreras a la calidad del servicio

Para obtener una medida objetiva del desempeño del laboratorio y validar las áreas de mejora, se aplicó una encuesta a 7 usuarios clave. El análisis de sus respuestas se divide en dos partes: primero, la percepción de satisfacción con los servicios y, segundo, el diagnóstico de las no conformidades que afectan la calidad.

4.7.2.1 . Percepción del usuario: Fortalezas y debilidades del servicio

Esta sección desglosa las calificaciones (en una escala de 1 a 10) para cada aspecto del servicio, identificando un patrón claro de fortalezas centradas en el factor humano y debilidades ligadas a los recursos técnicos.

4.7.2.1.1 Fortalezas principales: Entorno y soporte humano

Los aspectos mejor valorados son la comodidad del espacio y la calidad de la interacción con el personal.

Comodidad y limpieza del laboratorio: Con un promedio de 9.0, es el ítem con la calificación más alta, indicando que los usuarios perciben el espacio físico como excelente.

Comodidad y limpieza del laboratorio.

7 respuestas

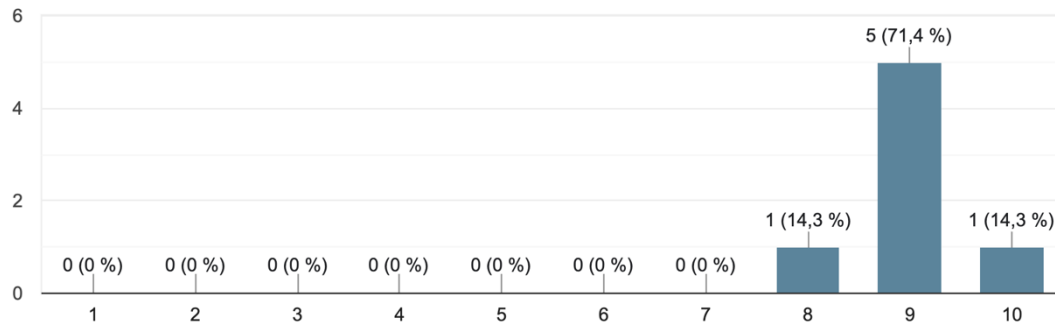


Figura. 29 Comodidad y limpieza del laboratorio.

Fuente: Elaboración propia

Profesionalismo y atención del personal de soporte: Con un promedio de 8.14, confirma la fortaleza del equipo humano, que es percibido como competente y servicial.

Mantenimiento y estado del hardware.

7 respuestas

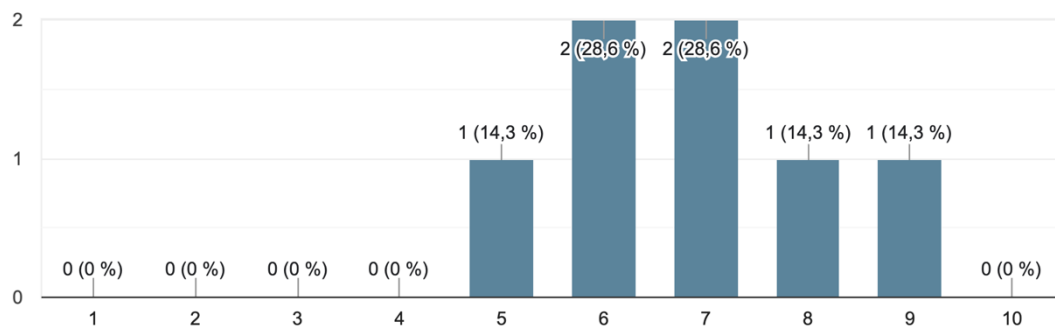


Figura. 30 Profesionalismo y atención del personal de soporte.

Fuente: Elaboración propia

Comunicación y orientación previa a la práctica: Obtiene un promedio de 7.86, sugiriendo que la comunicación y las directrices previas a las sesiones son efectivas.

Comunicación y orientación previa a la práctica.

7 respuestas

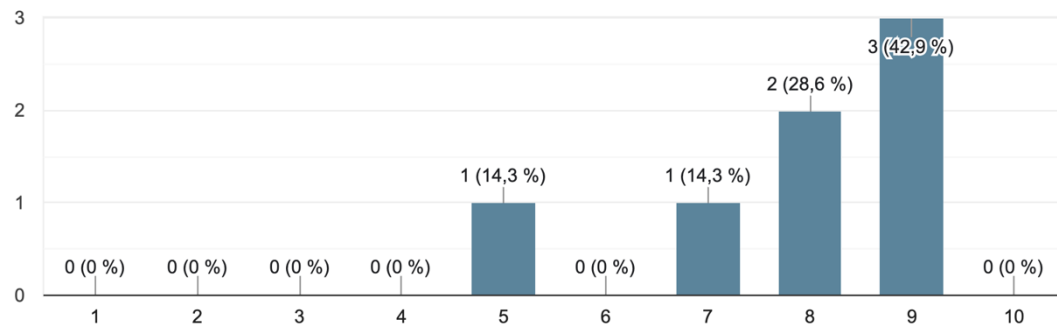


Figura. 31 Comunicación y orientación previa a la práctica.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2.1.2 Área de oportunidad: Recursos y procesos académicos

Los aspectos relacionados con los contenidos y la documentación son valorados positivamente, pero con inconsistencias.

Claridad en las instrucciones y manuales de uso: El promedio de 7.43 y su distribución repartida sugieren que, si bien algunos manuales son claros, otros pueden estar desactualizados, lo que se alinea con los hallazgos de la sección de no conformidades.

Claridad en las instrucciones y manuales de uso.

7 respuestas

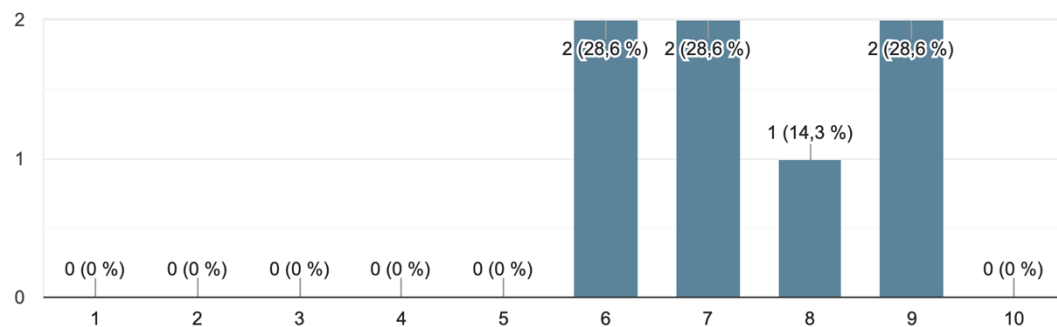


Figura. 32 Claridad en las instrucciones y manuales de uso.

Fuente: Elaboración propia.

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica: Con un promedio de 7.43 y una alta concentración de votos en la calificación de 8, demuestra que el contenido académico es, en general, bien valorado.

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica.

7 respuestas

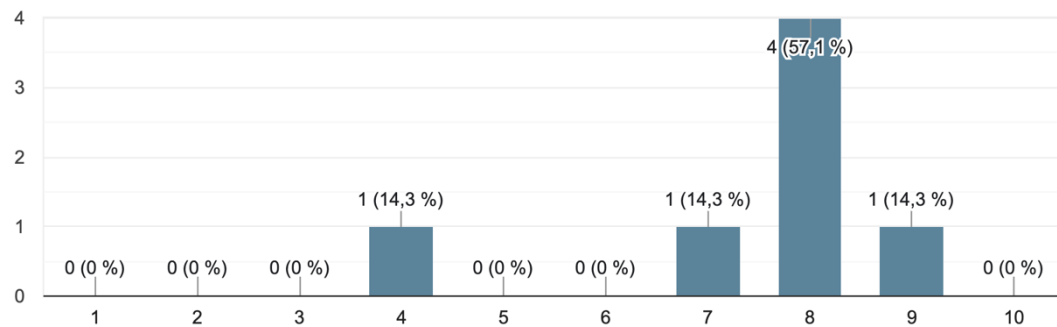


Figura. 33 Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2.1.3 Debilidades críticas: Infraestructura y eficiencia operativa

Las calificaciones más bajas se concentran en el estado del hardware y la agilidad para resolver problemas.

Mantenimiento y estado del hardware: Es el ítem peor calificado, con un promedio de solo 6.86. Esto evidencia que el estado de los equipos es la principal fuente de insatisfacción.

Mantenimiento y estado del hardware.

7 respuestas

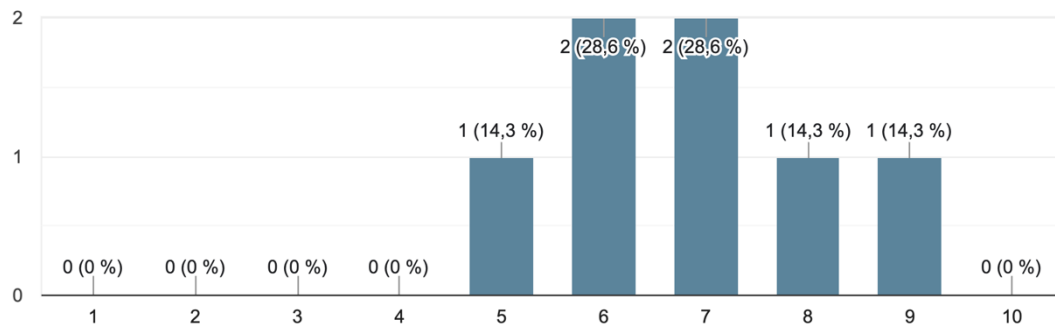


Figura. 34 Mantenimiento y estado del hardware.

Fuente: Elaboración propia.

Disponibilidad de equipos: Con un promedio de 7.14, confirma que los fallos de hardware afectan la disponibilidad de los recursos.

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches).

7 respuestas

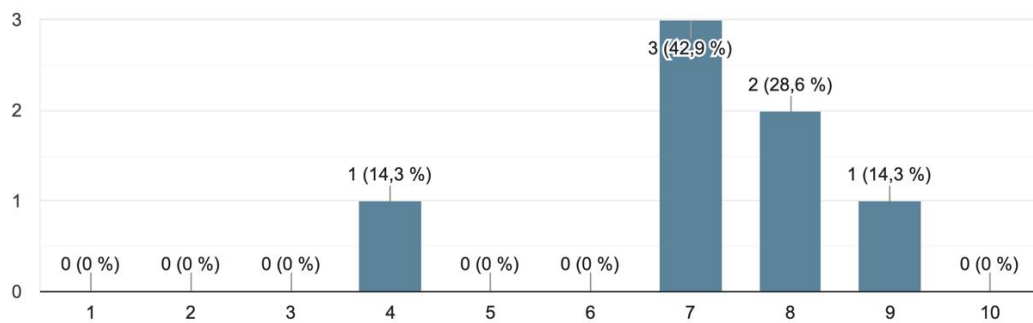


Figura. 35 Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches).

Fuente: Elaboración propia.

Rapidez en la resolución de incidencias: El promedio de 7.57, inferior al del "profesionalismo", sugiere que el problema no es la voluntad del técnico, sino la falta de recursos o de un proceso optimizado.

Rapidez en la resolución de incidencias.

7 respuestas

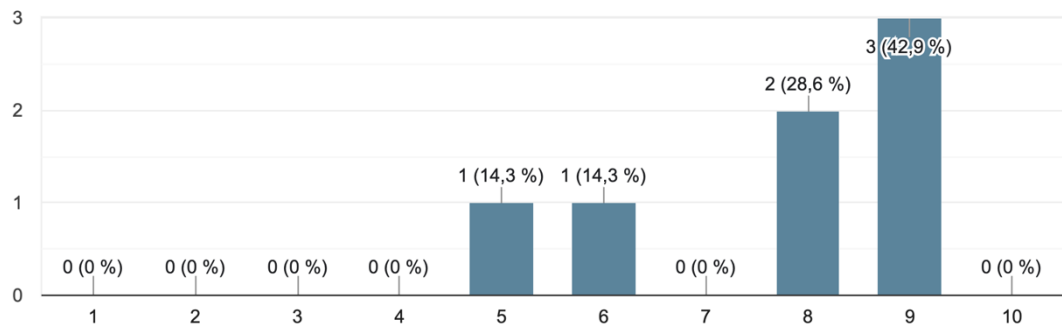


Figura. 36 Rapidez en la resolución de incidencias.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.2.2 Diagnóstico de no conformidades y acciones correctivas

Esta sección cuantifica los problemas operativos y evalúa la percepción sobre cómo se gestionan.

4.7.2.2.1 Frecuencia e impacto de las no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad?

7 respuestas

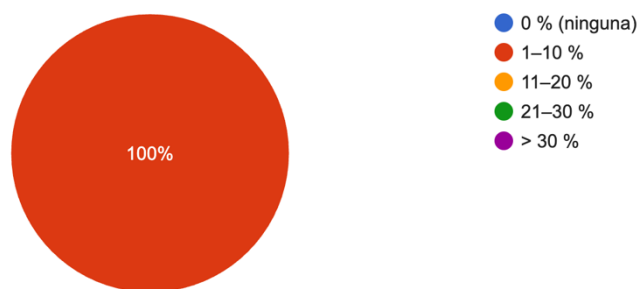


Figura. 37 Frecuencia general de no conformidades.

Fuente: Elaboración propia.

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades?

7 respuestas

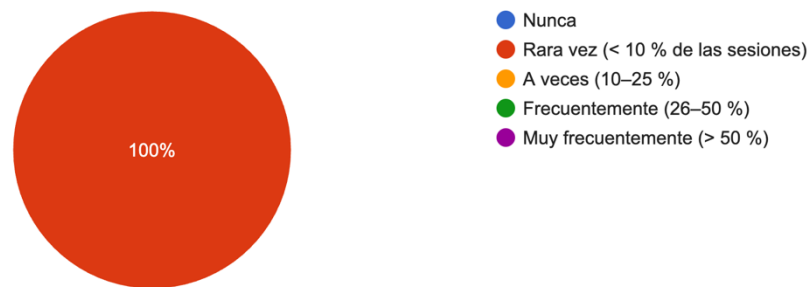


Figura. 38 Frecuencia de repetición de prácticas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados son claros: el 100% de los usuarios experimenta problemas en un 1-10% de sus sesiones y el 100% ha tenido que repetir prácticas "rara vez" debido a estos fallos. Esto demuestra una fricción operativa constante con consecuencias tangibles en el tiempo de los estudiantes.

4.7.2.2.2 Áreas críticas y causas raíz

Seleccione una opción por cada área según su percepción.

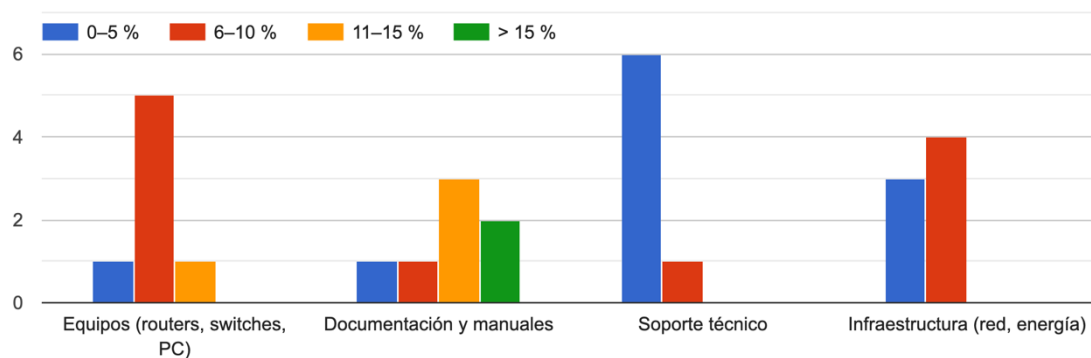


Figura. 39 No conformidades por área.

Fuente: Elaboración propia.

Marque las causas que considere relevantes:

7 respuestas

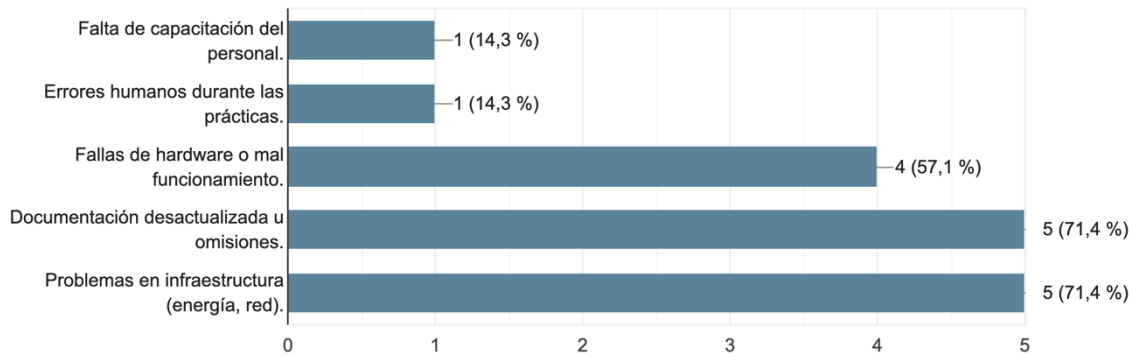


Figura. 40 Causas principales de no conformidades.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis cruzado de estos dos gráficos (Imágenes 11 y 12) confirma que las áreas más problemáticas son los Equipos (Hardware) y la Documentación. Esto se alinea perfectamente con las causas raíz más señaladas por los usuarios: "Fallas de hardware", "Documentación desactualizada" y "Problemas en infraestructura". En contraste, el Soporte Técnico es el área mejor valorada.

4.7.2.2.3 Percepción sobre las acciones correctivas

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad?

7 respuestas

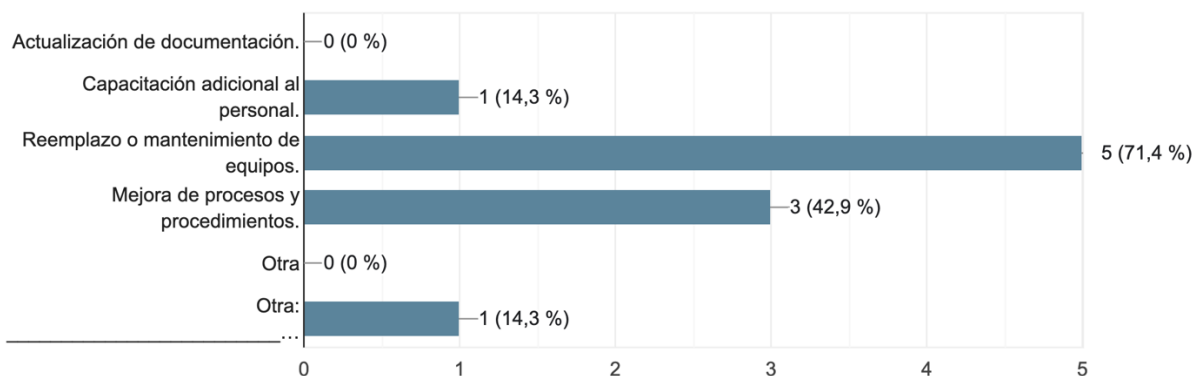


Figura. 41 Acciones correctivas implementadas.

Fuente: Elaboración propia.

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un núm...ó completamente y previene futuras incidencias).

7 respuestas

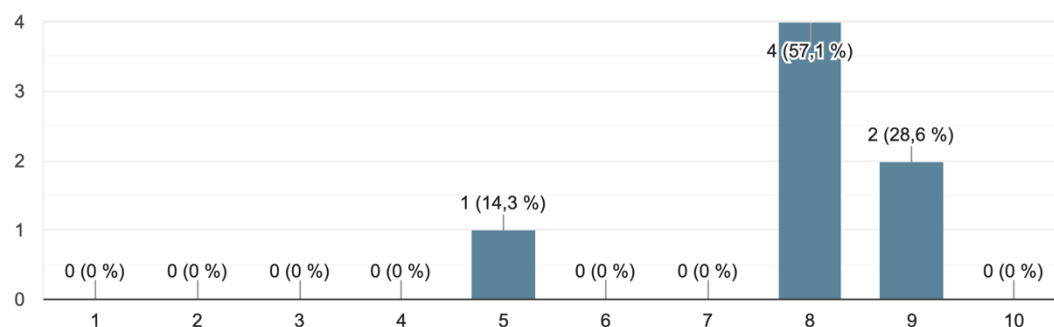


Figura. 42 Eficacia de las acciones correctivas.

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis revela una conclusión clave. La acción correctiva más percibida por los usuarios es el Reemplazo o mantenimiento de equipos (71,4%), mientras que la Actualización de documentación tiene un 0%. A pesar de ello, la eficacia de las acciones que sí se realizan es valorada positivamente (promedio de 7.86 sobre 10). Esto sugiere un modelo de gestión reactivo: se es eficiente reparando fallos de hardware visibles, pero se ignoran problemas sistémicos como la documentación, lo que impide una mejora integral de la calidad.

4.7.3 Síntesis de la calidad del servicio y cumplimiento de objetivos

La calidad del servicio educativo en el Laboratorio 4 es una balanza. Por un lado, el excelente desempeño del personal de soporte y la solidez de los contenidos académicos generan una alta satisfacción en el ámbito humano y pedagógico. Sin embargo, este aspecto positivo se ve contrarrestado por las constantes barreras operativas derivadas de un hardware antiguo y una documentación no estandarizada.

Estos hallazgos son cruciales para evaluar el cumplimiento de uno de los objetivos de calidad definidos: "Brindar un estándar de calidad en los servicios educativos del laboratorio, evaluando mediante encuestas con al menos 80% de satisfacción de los usuarios". Si bien las áreas de soporte y contenido superan con creces esta meta, los problemas persistentes con el hardware y la documentación impactan la satisfacción global, haciendo que el promedio general se vea comprometido. Esto justifica y

demuestra la pertinencia de las acciones correctivas propuestas en este trabajo, como el plan de mantenimiento preventivo y el sistema de gestión documental, ya que atacan directamente las causas de insatisfacción reportadas por los usuarios.

4.8 Impacto de la implementación del sistema de gestión en la eficiencia operativa del laboratorio.

La eficiencia operativa es uno de los resultados más tangibles de una correcta implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). En el Laboratorio 4, el diagnóstico inicial reveló procesos manuales, una alta dependencia de recursos limitados y una gestión reactiva que generaba demoras y errores. La implementación del SGC basado en ISO 9001:2015 tuvo un impacto directo en la optimización de las operaciones diarias, transformando la manera en que se gestionan los recursos y se ejecutan las tareas.

4.8.1 Reducción de tiempos y errores mediante la automatización de procesos

El cambio más significativo en la eficiencia provino de la digitalización de los flujos de trabajo en Bizagi Studio. Anteriormente, procesos como la solicitud de mantenimiento o el préstamo de equipos dependían de comunicaciones informales y registros manuales, lo que era propenso a errores y demoras. Al automatizar estos procesos, se establecieron flujos de trabajo estandarizados donde cada tarea se asigna automáticamente al rol correspondiente.

La implementación de formularios digitales obligatorios asegura que toda la información necesaria se capture de manera correcta desde el inicio, aplicando reglas de negocio que garantizan la coherencia de los datos. Esto tiene un impacto directo en la reducción del ciclo completo de cada proceso, desde la solicitud hasta la resolución, haciendo la operación del laboratorio considerablemente más ágil y menos susceptible a errores humanos.

4.8.2 Optimización en la gestión de recursos y activos

La eficiencia operativa también se mide en la capacidad de maximizar el uso de los recursos disponibles. El SGC introdujo dos mejoras clave en este aspecto:

Gestión Proactiva del Mantenimiento: El paso de un modelo de mantenimiento correctivo a uno preventivo, detallado en el Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos, está diseñado para reducir las fallas inesperadas. Menos fallas significan menos tiempo

de inactividad de los equipos, una mayor disponibilidad para las prácticas y, por ende, un uso más eficiente de los activos tecnológicos del laboratorio.

Optimización del Agendamiento: El sistema de reservas manual en Excel fue identificado como una causa de ineficiencia que provocaba solapamiento de horarios y cancelaciones. La acción propuesta de implementar un módulo de reservas digital asegura que el tiempo de uso del laboratorio se asigne de manera óptima y sin conflictos.

4.8.3 Hacia un sistema operativo más resiliente

Finalmente, el SGC ha fortalecido la resiliencia operativa del laboratorio, haciéndolo menos vulnerable a los cuellos de botella. El diagnóstico identificó una alta dependencia de un único técnico de soporte para cuatro laboratorios, lo que alargaba los tiempos de reparación.

La recomendación de capacitar a dos ayudantes estudiantiles en mantenimiento básico, contemplada en el plan de capacitación, es una medida estratégica que distribuye la carga de trabajo y crea redundancia. Esto permite que las incidencias menores sean resueltas más rápidamente por los ayudantes, liberando al técnico principal para que se enfoque en problemas de mayor complejidad. Este cambio no solo acorta los tiempos de respuesta, sino que transforma el modelo operativo de uno frágil y centralizado a uno más distribuido, robusto y, en definitiva, más eficiente.

Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo de diagnosticar el estado actual del laboratorio, revelando una situación inicial crítica con un nivel de conformidad del 26,88 % respecto a la norma ISO 9001:2015. El análisis evidenció que las principales debilidades no radicaban en la falta de conocimiento técnico del personal, sino en la ausencia de procesos estandarizados, una gestión de recursos reactiva y una alta dependencia de procedimientos informales, lo que justificó plenamente la necesidad de este proyecto.
- Se logró el diseño y la adaptación de todos los procesos operativos y de apoyo del laboratorio a los requisitos de la norma ISO 9001:2015. Esto se materializó en la creación de una completa estructura documental que incluye una Política de Calidad, una matriz de riesgos y oportunidades, y procedimientos formales para áreas clave como el control de documentos, la gestión de cambios y la evaluación de competencias. La estandarización de estos procesos se llevó a la práctica mediante su modelado en BPMN y su implementación en la plataforma Bizagi Studio, transformando los flujos de trabajo en un sistema digital, controlable y auditable.
- Se estableció un marco robusto para la mejora continua basado en el ciclo PHVA, cumpliendo con el objetivo de crear un sistema sostenible. La definición de objetivos de calidad medibles y sus correspondientes Indicadores Clave de Desempeño (KPIs), junto con un plan formal de auditorías internas y un procedimiento para la gestión de no conformidades, dota al laboratorio de las herramientas necesarias para monitorear su propio desempeño, tomar decisiones basadas en datos y evolucionar de manera sistemática.
- La implementación del SGC impacta directamente en la mejora de la eficiencia operativa y en la calidad del servicio educativo. Al automatizar y estandarizar los procesos, se reduce la probabilidad de errores humanos y se optimizan los tiempos de respuesta. Medidas como el plan de mantenimiento preventivo y la capacitación de ayudantes fortalecen la resiliencia del laboratorio, disminuyen el tiempo de inactividad de los equipos y atacan directamente las causas de insatisfacción reportadas por los usuarios, contribuyendo así a una experiencia de aprendizaje de mayor calidad y más consistente.

Recomendaciones

- Ejecutar el plan de auditorías y monitorear los KPIs: Se recomienda a la coordinación del laboratorio ejecutar rigurosamente el plan anual de auditorías internas diseñado. Los resultados de estas auditorías, junto con el monitoreo trimestral de los KPIs definidos, deben ser la principal entrada para las reuniones de Revisión por la Dirección. Esto asegurará que el SGC se mantenga vivo y que las decisiones estratégicas se tomen con base en evidencia objetiva sobre el desempeño del sistema.
- Utilizar el SGC como herramienta para la gestión de financiamiento: Se recomienda emplear la documentación y los registros generados por el SGC (como el análisis de riesgos, los informes de mantenimiento y las encuestas de satisfacción) como sustento técnico para solicitar fondos destinados a la renovación de la infraestructura tecnológica. Un sistema ordenado y que evidencia sus debilidades de forma cuantificable, como la obsolescencia del hardware, presenta un caso mucho más sólido para postular a programas de financiamiento externos, como los ofrecidos por la Senescyt o Cisco.
- Iniciar un proyecto piloto para la replicación del modelo: En línea con el objetivo de calidad sobre la replicabilidad del sistema, se recomienda presentar formalmente este proyecto a la Coordinación de la Carrera y al Decanato de la FICA como un caso de éxito. Se sugiere seleccionar otro laboratorio de la facultad para iniciar un proyecto piloto de expansión, utilizando la metodología, los formatos y las lecciones aprendidas de esta implementación como base para estandarizar otros entornos de aprendizaje práctico.
- Fomentar la cultura de calidad de forma continua: Se recomienda no limitar la gestión de la calidad a los aspectos documentales e ir más allá, fomentando activamente una cultura de mejora entre todos los usuarios. Esto incluye realizar sesiones de capacitación semestrales para el nuevo personal y los estudiantes sobre los procesos digitalizados en Bizagi, comunicar visiblemente los logros y mejoras obtenidas gracias al SGC y reconocer las propuestas de mejora que provengan de la comunidad del laboratorio, para que el sistema sea percibido como una herramienta útil y no como una carga burocrática.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Balahadia, W. Dalugdog, and J. Cabiente, “Awareness and Challenges of ISO 9001:2015 Implementation in Higher Education,” *International Journal of Academe and Industry Research*, vol. 3, no. 2, Jun. 2022, doi: 10.53378/352894.
- [2] C. V. C. de León, A. N. A. Sánchez, and S. M. González, “Caracterización de la norma ISO 9001:2015 a través de la mejora continua para su implementación en organizaciones con inteligencia artificial,” *Ingeniería Industrial*, no. 45, pp. 109–129, Dec. 2023, doi: 10.26439/ING.IND2023.N45.6627.
- [3] M. A. Maqbool, F. Altaf, and S. Bibi, “Challenges Encountered by Quality Management System ISO 9001:2015 Implementation at the Universities,” *Pakistan Languages and Humanities Review*, vol. 7, no. 3, pp. 594–602, Sep. 2023, doi: 10.47205/PLHR.2023(7-III)52.
- [4] R. Ratna, K. Sari, and S. Riadi, “ISO 9001-2015: Compliance Audit of Quality Control Product Procedures,” *Jurnal Bisnis Mahasiswa*, vol. 3, no. 3, pp. 248–261, Jul. 2023, doi: 10.60036/JBM.V3I3.119.
- [5] A. Simkin, T. Mozhaeva, and A. Proskurin, “Developing the University’s Quality Management System,” *Ergodesign*, vol. 2023, no. 3, pp. 247–254, Sep. 2023, doi: 10.30987/2658-4026-2023-3-247-254.
- [6] N. S. Ulina, M. F. Putra, and A. Yoshana, “Implementasi Audit Internal ISO 9001:2015 Pada PT. Sinar Rasa Kencana dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat,” *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 6, pp. 642–647, Nov. 2022, doi: 10.25008/ALTIFANI.V2I6.305.
- [7] L. Sofía, C. Silva, O. Carmen, S. Jiménez, P. Luis, and M. Canales, “Certificación iso 9001:2015 y satisfacción estudiantil en una institución educativa privada del Perú,” *IGOVERNANZA*, vol. 6, no. 22, pp. 612–640, Jun. 2023, doi: 10.47865/IGOB.VOL6.N22.2023.270.
- [8] L. G. E. Rosales, J. J. T. Uribe, C. A. A. Salinas, and A. Z. Reboloso, “Implementación de ISO 9001:2015 en un Laboratorio de Ensayo,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 5, pp. 8023–8031, Nov. 2023, doi: 10.37811/CL_RCM.V7I5.8380.

- [9] Secretaría Nacional de Planificación, “Plan de Creación de Oportunidades .” Accessed: Oct. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.planificacion.gob.ec/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025/>
- [10] O. Vorobyova, M. Horokhova, L. Iliichuk, N. Tverezovska, O. Drachuk, and L. Artemchuk, “ISO Standards as a Quality Assurance Mechanism in Higher Education,” *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, vol. 14, no. 2, pp. 73–88, May 2022, doi: 10.18662/rrem/14.2/567.
- [11] “Los 7 principios de la Gestión de la Calidad | SPC Consulting Group.” Accessed: Jan. 11, 2025. [Online]. Available: <https://spcgroup.com.mx/los-7-principios-de-la-gestion-de-la-calidad/>
- [12] G. Khodjamuratova, “QUALITY OF EDUCATION MANAGEMENT IN THE DEVELOPMENT OF HIGHER EDUCATION,” *Economics and Education*, vol. 24, no. 3, pp. 393–397, Jun. 2023, doi: 10.55439/eced/vol24_iss3/a62.
- [13] Y. Javed and M. Alenezi, “A Case Study on Sustainable Quality Assurance in Higher Education,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 10, p. 8136, May 2023, doi: 10.3390/su15108136.
- [14] R. Kembaren, “KONSEPSI MANAJEMEN MUTU PENDIDIKAN,” *Jurnal Guru Kita PGSD*, vol. 6, no. 3, p. 357, Jun. 2022, doi: 10.24114/jgk.v6i3.36781.
- [15] M. A. Karya, Q. Sholihah, and B. S. Haryono, “Implementasi Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 Pada Perguruan Tinggi Swasta,” *Jurnal Manajemen Pendidikan Dasar, Menengah dan Tinggi [JMP-DMT]*, vol. 4, no. 4, pp. 484–496, Oct. 2023, doi: 10.30596/jmp-dmt.v4i4.16568.
- [16] ISO, “ISO 9001: 2015 Sistemas de Gestion de la Calidad.” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: http://www.cucsur.udg.mx/sites/default/files/iso_9001_2015_esp_rev.pdf
- [17] M. R. F. Gunadi, “Implementation of ISO 9001:2015 in e-Learning services in higher education,” *Inovasi Kurikulum*, vol. 20, no. 1, pp. 73–88, Feb. 2023, doi: 10.17509/jik.v20i1.54458.
- [18] W. Mercado and L. Valenzuela, “Ciclo de Deming y Balanced Scorecard para el cumplimiento de estándares de acreditación en la universidad pública peruana,”

- SCIENDO*, vol. 25, no. 2, pp. 145–159, Jun. 2022, doi: 10.17268/sciendo.2022.019.
- [19] L. E. Miciano and R. C. Miciano, “Challenges and Strategic Integration in Quality Management for Higher Education Institutions (HEIS),” *American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation*, vol. 3, no. 5, pp. 71–80, Oct. 2024, doi: 10.54536/AJMRI.V3I5.3395.
- [20] R. Nasir and C. S. A. Jabar, “Critical Analysis: Education Quality Management,” *Journal of Pedagogy and Education Science*, vol. 1, no. 01, pp. 22–28, Aug. 2022, doi: 10.56741/jpes.v1i1.6.
- [21] M. Riyad *et al.*, “Manajemen Peningkatan Mutu untuk Mewujudkan Pendidikan Berkualitas,” *Edusifa: Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 6, no. 2, pp. 166–173, Jun. 2022, doi: 10.56146/edusifa.v6i2.29.
- [22] O. Vasylenko, “Improving the system of university educational activity quality management,” *Ekonomika ta upravlinnâ APK*, no. 1(181), pp. 102–110, May 2023, doi: 10.33245/2310-9262-2023-181-1-102-110.
- [23] G. Giguashvili, T. Makasarashvili, and N. Orjonikidze, “QUALITY MANAGEMENT MECHANISMS IN GEORGIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS,” *Scientific Collection «InterConf+»*, no. 22(113), pp. 80–90, Jun. 2022, doi: 10.51582/INTERCONF.19-20.06.2022.007.
- [24] D. E. Susanto and F. N. Mahmudah, “INTERNAL QUALITY ASSURANCE SYSTEM IN ONLINE LEARNING AT ELEMENTARY SCHOOL,” *Jurnal Penjaminan Mutu*, vol. 8, no. 1, pp. 74–78, Feb. 2022, doi: 10.25078/JPM.V8I1.764.
- [25] L. Girmanová, M. Šolc, P. Blaško, and J. Petřík, “Quality Management System in Education: Application of Quality Management Models in Educational Organization—Case Study from the Slovak Republic,” *Standards 2022, Vol. 2, Pages 460-473*, vol. 2, no. 4, pp. 460–473, Oct. 2022, doi: 10.3390/STANDARDS2040031.
- [26] G. Qingyan, A. S. Azar, and A. Ahmad, “The Impact of Teacher Quality Management on Student Performance in the Education Sector: Literature Review,”

World Journal of English Language, vol. 13, no. 3, p. 156, Mar. 2023, doi: 10.5430/WJEL.V13N3P156.

- [27] C. G. Safta and M. Suditu, “Assessing Student Satisfaction - Impact On The Quality Of Teaching Activity,” *Proceedings of the 9th International Conference Education Facing Contemporary World Issues (Edu World 2022)*, 3-4 June, 2022, University of Pitești, Pitești, Romania, vol. 5, pp. 898–904, Apr. 2023, doi: 10.15405/EPES.23045.90.
- [28] R. E. Masaro and A. V. de Paula, “Fatores de qualidade no ensino superior e o desempenho no trabalho dos docentes universitários,” *Revista Educação e Políticas em Debate*, vol. 11, no. 2, pp. 705–724, Apr. 2022, doi: 10.14393/REPOD-V11N2A2022-64729.
- [29] “Vista de Comparativo entre herramientas BPMN.” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: https://revistabme.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/601/pdf_7
- [30] “¿Qué es el BPMN, para qué sirve y cuáles son sus ventajas?” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.chakray.com/es/que-es-el-bpmn-y-para-que-sirve/>
- [31] “Bizagi Studio: descargar para ejecutar procesos.” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.bizagi.com/es/plataforma/studio>
- [32] “Automatización de Procesos con poco código > Studio Cloud -ambiente de autoría > Bizagi Studio.” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: https://help.bizagi.com/platform/es/index.html?process_automation.htm
- [33] “KPIs: ejemplos de 27 indicadores clave para el éxito de tu proyecto [2024] • Asana.” Accessed: Jan. 19, 2025. [Online]. Available: https://asana.com/es/resources/success-metrics-examples?utm_source=chatgpt.com
- [34] “Indicadores de satisfacción de clientes: ¿qué son y cómo medirlos?” Accessed: Jan. 19, 2025. [Online]. Available: <https://www.zendesk.com.mx/blog/indicadores-de-satisfaccion-del-cliente-que-son/>

- [35] “Cómo medir el trabajo de empleados con KPI – RemOnline EMEA.” Accessed: Jan. 19, 2025. [Online]. Available: <https://remonline.app/es/blog/employee-KPI-systems-how-to-develop/>
- [36] S. Ecuador, Á. De Gestión, F. M. Muñoz, V. Tutora, and E. P. Gaibor, “Universidad Andina Simón Bolívar,” 2018.
- [37] Guillero Luis, “Diseño del proceso de Gestión Académica de una Institución de Educación Superior- IES con base en la norma ISO 9001:2015 y las condiciones de calidad 1,2,3 y 4 del decreto 13.” Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53203/2023BayonaLuisRondonAmarfy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [38] K. Toapanta-Cisneros and J. Calvache-Sánchez, “Aplicación de la Norma ISO 9001:2015 en Instituciones de Educación Superior (IES). Caso de estudio, Instituto Superior Tecnológico ISMAC,” *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 5, no. 2, pp. 150–163, Mar. 2020, doi: 10.33386/593dp.2020.2.210.
- [39] A. Coronado and M. Limo Vásquez Miguel Ángel, “EQUIPO DE TRABAJO AUTOR”.
- [40] S. Ecuador, Á. De Gestión, P. Rubén, C. Conchambay, R. Alexander, and R. Zárate, “Universidad Andina Simón Bolívar Caso: Área de producción de la empresa de envases metálicos Metapack ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito,” *basado en los estándares ISO*, vol. 9001, p. 2018, 2015.
- [41] S. Ecuador, Á. De Gestión, S. Patricio, and E. Maldonado, “Propuesta de diseño de un modelo de adaptación de la Norma OHSAS 18001 2007 a la NTE/INEN-ISO 45001 2018 e integración con la Norma NTE/INEN-ISO 9001 2015 y NTE/INEN-ISO 14001 2015. Caso: Empresa Ecuajugos SA Nestlé en la ciudad de Cayambe,” 2020, Accessed: Jan. 03, 2025. [Online]. Available: <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7882>
- [42] S. Ecuador, Á. De Gestión, A. Medardo, V. Tipán, T. : Marcela, and P. Pazmiño, “Universidad Andina Simón Bolívar,” 2018.
- [43] R. Chacón, C. E. Pérez-Salazar, and K. M. Toapanta-Cisneros, “Análisis de la oferta gastronómica en los mercados de Tumbaco bajo la perspectiva de la

- patrimonialización,” *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 5, no. 3, pp. 220–228, May 2020, doi: 10.33386/593dp.2020.3.211.
- [44] K. Toapanta-Cisneros and J. Calvache-Sánchez, “Aplicación de la Norma ISO 9001: 2015 en Instituciones de Educación Superior (IES). Caso de estudio, Instituto Superior Tecnológico ISMAC,” *593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 5, N°. 2, 2020, págs. 150-163*, vol. 5, no. 2, pp. 150–163, 2020, doi: 10.33386/593dp.2020.2.210.
- [45] “Recortes Presupuestarios Amenazan Educación Superior en Ecuador: Universidades en Alerta por Proforma del 2024 - El Educador Medio de Comunicación Social.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://eleducador.ec/recortes-presupuestarios-amenazan-educacion-superior-en-ecuador-universidades-en-alerta-por-proforma-del-2024/>
- [46] R. Nro, “UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”.
- [47] “Equipos tecnológicos ya ingresan al Ecuador con cero aranceles – Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/equipos-tecnologicos-ya-ingresan-al-ecuador-con-cero-aranceles/>
- [48] “ISO 9001:2015 - Quality management systems — Requirements.” Accessed: Jun. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/62085.html>
- [49] Advisera, “ISO 9001 Gap Analysis [Free Tool] | Advisera.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://advisera.com/9001academy/iso-9001-gap-analysis-tool/?utm_source=chatgpt.com
- [50] “Social Impact Investments - Cisco.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://www.cisco.com/c/en/us/about/purpose/social-impact/investments.html?utm_source=chatgpt.com
- [51] Universidad Técnica del Norte, “LABORATORIOS.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://cisco.utn.edu.ec/laboratorios/>
- [52] “Cisco Packet Tracer | Cisco Packet Tracer.” Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://www.netacad.com/es/cisco-packet-tracer>

ANEXOS

ANEXO 1 Formato: Registro de objetivos de calidad

ID OBJ	Objetivo SMART	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Recursos	Indicador (KPI)	Meta	Estado
OC-01	Lograr 80 % de aprobación en examen CCNA en diciembre 2025	Coordinador CCQ	01-01-2025	31-12-2025	Material didáctico, instructores	Tasa de aprobación CCNA mensual (%)	≥ 80 % en diciembre	Activo
OC-02	Reducir tiempo de inactividad de equipos en un 30 % en 6 meses	Técnico de Máquinas	01-02-2025	31-07-2025	Kits de repuestos, ayuda estudiantil	Horas de indisponibilidad por mes (h)	≤ 10 horas/mes	Activo
OC-03	Publicar manual de procedimientos en intranet para abril 2025	Docente Líder	01-01-2025	30-04-2025	Plataforma SharePoint, revisiones pares	Manual disponible y aprobado (%)		

ANEXO 2 Formato: Solicitud de cambio (SC-LAB4-2025)

Campo	Descripción
ID de la Solicitud	SC-2025-001
Fecha de emisión	10-03-2025
Solicitante	Docente Líder Redes
Descripción del cambio	Actualizar software de simulación Packet Tracer a versión 8.1

Justificación	Las versiones anteriores presentan incompatibilidades con topologías avanzadas, afectando prácticas.
Impacto técnico	Moderado (requiere reinstalación en 21 PC)
Impacto académico	Alto (prácticas semestre II afectadas)
Recursos requeridos	Licencias de Packet Tracer 8.1, técnico 3 días/hombre
Evaluación de riesgo	Medio (posible demora en instalación, curva de aprendizaje)
Fecha de aprobación	15-03-2025
Aprobado por	Coordinador CCQ, Jefatura de Carrera
Plan de implementación	de 16-03 al 20-03-2025: Instalación y pruebas en laboratorio fuera de horario académico.
Responsable de ejecución	de Técnico de Máquinas
Fecha de implementación	de 18-03-2025
Verificación post-implementación	25-03-2025: Se comprobó que las prácticas funcionaron sin errores.

ANEXO 3 Formato: Registro de capacitación (RC-LAB4-2025)

ID Capacitación	Título del Curso	Fecha	Participante	Proveedor	Duración	Evaluación	Certificado No.
CAP-001	“Nuevas funcionalidades Cisco Packet Tracer 8”	05-02-2025	Técnico de Máquinas	Cisco Networking Academy	8 h	Aprobado	CT-PT8-2025-001
CAP-002	“Mantenimiento preventivo de switches Cisco”	15-03-2025	2 ayudantes estudiantiles	Instructor UTN	4 h	Aprobado	NA
CAP-003	“Taller de actualización CCNA 2025”	25-04-2025	5 docentes de redes	Cisco Networking Academy	16 h	Aprobado	CCNA

ANEXO 4 Formato: Planilla de mantenimiento preventivo (PMP-LAB4-2025)

Equipo	Inventario ID	Fecha programada	Actividad	Responsable	Resultado/Observaciones	Firma	Fecha
PC Acer Core i7-01	INV-PC-001	01-02-2025	Limpieza interna y actualización de antivirus	Técnico de Máquinas	Completado; SSD con nuevas particiones	TM	02-02-2025
Switch Cisco 2960-01	INV-SW-001	05-02-2025	Verificar firmware, comprobar puertos	Técnico de Máquinas	Firmware actualizado v15.2(7)	TM	05-02-2025
Router Cisco 2901-01	INV-RT-001	10-02-2025	Test de conectividad, backup de configuración	Técnico de Máquinas	OK, respaldo guardado en NAS	TM	

ANEXO 5 Formato: Registro maestro de documentos (RMD-LAB4-2025)

ID Doc.	Título Documento	del n	Versió n	Fecha emisión	Autor	Estado	Ubicación (SharePoint)	Observaciones
DOC-001	Política de Calidad Laboratorio 4	de	1.0	15-03-2025	Coordinador CCQ	Activa	\SharePoint\Lab4\P olíticas \Politica_v1.0.pdf	Aprobada por Jefatura 15-03
DOC-002	Manual de Procedimientos de Prácticas CCNA	de	1.0	30-04-2025	Docente Líder	Activa	\SharePoint\Lab4\P rocedimientos \Manual_CCNA_v 1.0.pdf	Revisar en diciembre 2025
DOC-003	Formato Solicitud de Cambio (SC)		1.0	10-03-2025	Coordinador CCQ	Activa	\SharePoint\Lab4\F ormatos \SC_LAB4_v1.0.d ocx	

ANEXO 6 Formato: Checklist práctica VLAN (CHK-VLAN-2025)

Paso	Descripción	Responsable	Cumplido (✓)	Observaciones	Fecha	Firma Evaluador
1	Verificar que switch Cisco esté encendido y sin alarmas LED	Estudiante				
2	Configurar 3 VLAN (10, 20, 30) en el switch conforme topología	Estudiante				

3 Asignar puertos a Estudiante
VLANs según
diagrama
proporcionado

4 Realizar prueba de Estudiante
ping entre hosts en
VLAN 10

5 Documentar Estudiante
resultados y guardar
configuración en
USB

ANEXO 7 Formatos del sistema de gestión de calidad

Formatos del Sistema de Gestión de Calidad

Basado en ISO 9001:2015 para el Laboratorio de Redes Cisco

Cláusula 6.3: Planificación de los Cambios

REG-GC-001: Solicitud y Aprobación de Cambio

ID de Cambio:		Fecha de Solicitud:	
Solicitante:		Cargo:	
1. Descripción del Cambio Propuesto			
Tipo de Cambio: ☐ Hardware ☐ Software ☐ Procedimiento ☐ Infraestructura ☐ Otro			
Detalle:			
2. Justificación y Propósito del Cambio			
3. Análisis de Impacto y Recursos			
Impacto en el SGC:			
Impacto Operativo:			
Recursos Necesarios:			
Riesgos Identificados:			
Plan de Mitigación:			
4. Asignación de Responsabilidades			
Responsable de Implementación:			
Responsable de Verificación:			
5. Aprobación del Comité de Calidad			
Decisión: ☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ Requiere más información			
Comentarios:			
Nombre y Firma:			
Fecha:			

6. Cierre del Cambio
Fecha de Implementación:
Fecha de Verificación:
Resultados de la Verificación: [] Exitoso [] Exitoso con observaciones [] Fallido
Observaciones:
Firma Responsable de Verificación:

Cláusula 7: Apoyo

7.2 Competencia

REG-COMP-001: Perfil de Competencias del Puesto

Nombre del Puesto:	
Reporta a:	
Objetivo del Puesto:	
Requisitos del Puesto	Descripción
Formación Académica	
Experiencia Profesional	
Certificaciones (Requeridas)	
Certificaciones (Deseables)	
Conocimientos Técnicos	
Habilidades Blandas	

REG-COMP-002: Evaluación de Competencia y Desempeño

Nombre del Empleado:		Puesto:	
Nombre del Evaluador:		Puesto:	
Competencia Evaluada	Nivel Requerido	Nivel Demostrado	Observaciones
Necesidades de Formación Detectadas:			

REG-COMP-003: Registro Individual de Formación y Competencia

Nombre del Empleado:		Puesto:	
Fecha	Tipo de Actividad	Descripción	Proveedor
			Evidencia

7.3 Toma de Conciencia

REG-CONCIEN-001: Plan Anual de Sesiones de Concienciación

Mes	Tema	Público Objetivo	Responsable	Estado
				[] Planificado [] Ejecutado

REG-CONCIEN-002: Registro de Asistencia y Temario de Sesión

Tema de la Sesión:			
Fecha:			
Expositor:			
Temario Tratado:			
Nombre Completo		Cargo	Firma

7.4 Comunicación

PROC-COM-001: Procedimiento y Matriz de Comunicación

QUÉ Comunicar	CUÁNDO	A QUIÉN	QUIÉN Comunica	CÓMO	REGISTRO

REG-COM-001: Acta de Reunión

ACTA DE REUNIÓN			
ID de Reunión:			
Fecha:			
Asistentes:			
Orden del Día:			
Punto Tratado	Resumen y Acuerdos	Responsable	Fecha Límite

7.5 Información Documentada

REG-DOC-001: Lista Maestra de Documentos y Registros

Código	Título del Documento	Versión	Fecha Aprobación	Ubicación	Tiempo Retención

REG-DOC-002: Registro de Respaldo y Verificación

Fecha Respaldo	Tipo	Responsable	Ubicación	Fecha Verificación	Resultado	Verificado por

Cláusula 8: Operación

8.1 Planificación y Control Operacional

IT-OP-XXX: Instrucción de Trabajo

Referencia:

Equipos:

PASOS:

- 1.
- 2.
- 3.

CA-OP-XXX: Criterios de Aceptación

ID	Criterio de Aceptación	Método de Verificación	Resultado
			C / NC

8.2 Requisitos para los Productos y Servicios

REG-REQ-001: Ficha de Revisión de Requisitos del Servicio (Sílabo)

1. IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO			
Carrera:			
Asignatura:			
Práctica Requerida	Equipos y Software Necesarios		
3. VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD			
¿Están disponibles los equipos requeridos? [] Sí [] No			
¿Las versiones de IOS y software son compatibles? [] Sí [] No			
¿Se requiere alguna acción previa? [] Sí [] No			
Acción Requerida:			

4. CONCLUSIÓN DE LA REVISIÓN
El Laboratorio [] CUMPLE [] NO CUMPLE con los requisitos.
Firma de Conformidad:

8.3 Diseño y Desarrollo

REG-DD-001: Expediente de Diseño y Desarrollo

Proyecto N°:

Nombre del Proyecto:

SECCIÓN 1: PLAN DE DISEÑO Y DESARROLLO

SECCIÓN 2: REGISTRO DE ENTRADAS (INPUTS)

SECCIÓN 3: REGISTRO DE SALIDAS (OUTPUTS)

SECCIÓN 4: REGISTROS DE REVISIÓN, VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

8.4 Control de Suministros Externos

REG-COMP-001: Formato de Evaluación y Reevaluación de Proveedores

Criterio de Evaluación	Ponderación	Calificación (1-5)	Puntaje	Observaciones
------------------------	-------------	--------------------	---------	---------------

REG-COMP-002: Lista de Proveedores Aprobados

ID	Nombre del Proveedor	Tipo de Suministro	Estado	Fecha Última Evaluación

8.5 Producción y Prestación del Servicio

REG-PROD-002: Bitácora Diaria de Uso del Laboratorio

Hora Inicio	Hora Fin	Asignatura	Responsable	Actividad	Puestos	Incidentes
-------------	----------	------------	-------------	-----------	---------	------------

8.6 Liberación de Productos y Servicios

REG-LIB-001: Registro de Conformidad y Liberación de Práctica

Asignatura:	
Práctica (IT):	
Estudiante/Grupo:	

Criterio Clave de Aceptación	Verificado (Sí/No)	Observaciones
------------------------------	--------------------	---------------

Decisión Final: [] LIBERADO (APROBADO) [] RETENIDO (NO APROBADO)
Autoridad de Liberación (Docente):

8.7 Control de Salidas no Conformes (Ver Cláusula 10.2)

Cláusula 9: Evaluación del Desempeño

9.1 Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación

REG-SGC-001: Plan de Seguimiento y Medición de Indicadores (KPIs)

Objetivo de Calidad	Indicador (KPI)	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
---------------------	-----------------	---------	------	------------	-------------

REG-SGC-002: Informe de Desempeño y Análisis de Datos

Periodo de Análisis:

Resultados de los Indicadores (KPIs):

Conclusiones Generales:

Acciones Propuestas para la Mejora:

9.2 Auditoría Interna

Informe de Auditoría Interna

ID de Informe:	
Fecha:	
Conclusión del Auditor:	
Hallazgos:	

9.3 Revisión por la Dirección

Acta de Revisión por la Dirección

ID del Acta:

Fecha:

Asistentes:

ENTRADAS DE LA REVISIÓN (Puntos Analizados):

SALIDAS DE LA REVISIÓN (Conclusiones y Decisiones):

ACCIONES ACORDADAS:

Cláusula 10: Mejora

10.2 No Conformidad y Acción Correctiva

REG-NC-001: Registro de No Conformidad y Acción Correctiva

1. IDENTIFICACIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			
ID	de	NC:	
Fecha:			
Detectada		por:	
Descripción del Problema:			
2. TRATAMIENTO INMEDIATO (CORRECCIÓN)			
Acción Inmediata Tomada:			
3. ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ			
Causa Raíz:			
4. PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVA			
Acción		Propuesta:	
Responsable:			
Fecha Límite:			
5. VERIFICACIÓN Y CIERRE			
Fecha		Verificación:	
Evidencia	de	la	Eficacia:
Acción Correctiva:	[]	Eficaz	[] No Eficaz
Cerrada por:			

10.3 Mejora Continua

REG-MEJ-002: Plan y Seguimiento de Proyectos de Mejora Continua

ID	Proyecto de Mejora	Origen	Objetivo	Responsable	Estado

ANEXO 8 Sistema de gestión de la calidad



Sistema de Gestión de Calidad

Norma ISO 9001-2015

Empresa: LABORATORIO 4 DE REDES CISCO

Versión: 1.0

Fecha: 11 de junio de 2025

Sistema de Gestión de Calidad

Laboratorio 4 de Redes Cisco

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) - Universidad Técnica del Norte

Documento:	Sistema de Gestión de Calidad	Código:	LAB- SGC-001
Versión:	1.0	Fecha de Aprobación:	14 de Julio de 2025

1. Introducción y Objeto

El presente Manual de Calidad es el documento maestro que describe el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) del Laboratorio 4 de Redes Cisco. Ha sido diseñado para cumplir y demostrar la conformidad con los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015, estableciendo un marco de trabajo para la excelencia operativa y la mejora continua.

El objetivo de este manual es:

- Demostrar la capacidad del laboratorio para proporcionar de forma coherente servicios educativos que satisfagan los requisitos académicos, de los estudiantes y los reglamentarios aplicables.
- Establecer la estructura, los procesos y las responsabilidades para la gestión eficaz de la calidad.
- Servir como documento guía para todo el personal y como referencia para auditorías internas y externas.

2. Alcance del Sistema de Gestión de Calidad

El SGC aplica a todos los procesos estratégicos, misionales y de apoyo involucrados en la prestación de servicios educativos y de prácticas académicas en el Laboratorio 4 de Redes Cisco. Su alcance cubre desde la planificación de los requisitos académicos definidos en los sílabos, la ejecución de las prácticas, el mantenimiento de la infraestructura tecnológica, hasta la evaluación del desempeño y la mejora continua del servicio.

Exclusiones: No se contemplan exclusiones a los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

3. Referencias Normativas

- **ISO 9000:2015:** Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario.
- **ISO 9001:2015:** Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos.

4. Contexto de la organización

4.1 Comprensión de la organización y su contexto

El Laboratorio 4 de Redes Cisco opera en el contexto de una institución de educación superior pública, la Universidad Técnica del Norte. Está sujeto a las normativas académicas y administrativas de la universidad y del sistema de educación superior ecuatoriano. Las principales cuestiones externas que afectan a nuestro propósito son la rápida evolución tecnológica en el sector de redes, las demandas del mercado laboral para profesionales certificados y las políticas institucionales de presupuesto y adquisiciones. Internamente, nos vemos influenciados por la planificación académica de la FICA, la competencia del personal técnico y docente, y la cultura organizacional orientada a la calidad.

4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Parte Interesada	Necesidades y Expectativas Clave
Estudiantes	Entorno de aprendizaje práctico y funcional. Equipos actualizados. Guías de laboratorio claras. Adquisición de competencias para la certificación.
Docentes	Disponibilidad y fiabilidad de la infraestructura. Soporte técnico ágil. Flexibilidad para planificar y ejecutar sus prácticas.
Dirección de Carrera / FICA	Uso eficiente de los recursos. Contribución a los indicadores de calidad académica. Formación de profesionales competentes.
Industria / Empleadores	Egresados con habilidades prácticas y certificaciones relevantes para el mercado laboral.

5. Liderazgo y Política de Calidad

5.1 Liderazgo y Compromiso

La Dirección de la Carrera y la Coordinación del Laboratorio demuestran su liderazgo y compromiso con el SGC asumiendo la responsabilidad sobre su eficacia, asegurando que se establezcan la política y los objetivos de calidad, y garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios.

5.2 Política de Calidad

El Laboratorio 4 de Redes Cisco se compromete a ser un pilar de excelencia en la formación tecnológica, proveyendo un entorno de aprendizaje práctico, seguro y actualizado que cumpla con los más altos estándares académicos y de la industria. Nos dedicamos a la satisfacción de nuestros estudiantes y docentes, al cumplimiento de todos los requisitos aplicables y a la mejora continua de nuestros procesos, infraestructura y sistema de gestión, para formar profesionales altamente competentes en tecnologías de redes.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades



Estructura Organizacional del Laboratorio de Redes CISCO

La gestión del Laboratorio de Redes CISCO se organiza de la siguiente manera:

- **Jefe de Sistemas**

Es la máxima autoridad dentro del laboratorio y asume la responsabilidad global de supervisar el ciclo de vida de todos los activos. Coordina las actividades de inventario, mantenimiento y actualización tecnológica, y vela por el cumplimiento de las políticas de calidad.

- **Asistentes de Laboratorio**

Dependen directamente del jefe de Sistemas y se dividen en dos funciones clave:

1. **Asistente de Laboratorio (Gestión de Activos)**

Se encarga de recibir y revisar los bienes entregados al laboratorio, de etiquetar equipos, asignarlos según la programación de prácticas y registrar cada movimiento en el sistema.

2. **Asistente de Laboratorio (Mantenimiento y Soporte)**

Atiende los reportes de fallas, coordina las acciones de reparación o reemplazo de equipos, y documenta los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.

- **Docentes**

Bajo la coordinación de los asistentes, los docentes planifican y supervisan las sesiones de práctica de los estudiantes. Verifican el correcto funcionamiento de los equipos antes de cada clase y, al término de la sesión, registran su cierre y las observaciones de uso.

- **Estudiantes**

Utilizan los recursos del laboratorio para realizar prácticas y proyectos. Siguen los protocolos de encendido, uso responsable y apagado de los equipos, y colaboran reportando cualquier anomalía al asistente de turno.

6. Planificación y objetivos de calidad

6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

El laboratorio planifica e implementa acciones para abordar sus riesgos (obsolescencia tecnológica, recortes presupuestarios, fallas críticas) y oportunidades (creación de nuevas prácticas en tecnologías emergentes, alianzas con la industria).

6.2 Objetivos de Calidad

1. **Satisfacción del usuario:** Alcanzar y mantener un índice de satisfacción superior al 85%.
2. **Disponibilidad de la infraestructura:** Asegurar una disponibilidad operativa superior al 98%.
3. **Desempeño académico:** Apoyar la consecución de una tasa de aprobación superior al 80% en exámenes de certificación CCNA.

4. **Eficacia del SGC:** Atender el 100% de las no conformidades en un plazo no mayor a 15 días hábiles.

El seguimiento de estos objetivos se detalla en el REG-SGC-001: Plan de Seguimiento de Indicadores (KPIs).

7. Interacción de procesos del SGC

El SGC del Laboratorio 4 opera a través de la interacción de los siguientes procesos, visualizados en el mapa de procesos.

Mapa de Procesos del laboratorio 4

- **Procesos estratégicos:** Definen la dirección y los recursos. Incluyen la Gestión Estratégica y de Calidad y la Planificación Académica.
- **Procesos misionales:** Constituyen la cadena de valor principal entregada al estudiante. Siguen la secuencia: Gestión de Requisitos → Diseño y Desarrollo de Prácticas → Ejecución de Prácticas → Liberación del Servicio.
- **Procesos de apoyo:** Proporcionan los recursos y el soporte necesarios. Incluyen la Gestión de la Infraestructura y Mantenimiento, Gestión de Competencia, Gestión de Compras y el Control de la Información Documentada.

8.



Referencia a procedimientos documentados

El SGC se apoya en un conjunto de procedimientos documentados que detallan la ejecución de sus procesos. La lista completa de procedimientos, instructivos y formatos se gestiona a través de la Lista Maestra de Documentos y Registros (REG-DOC-001).

Los procedimientos principales del sistema se encuentran detallados en los anexos de este documento.

PROC-APOYO-01: Procedimiento de administración y mantenimiento de bienes

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO	
	PROCESO	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	CÓDIGO:	PROC-APOYO-01
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1-7

PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO

OBJETIVO

Asegurar el control, uso adecuado, mantenimiento y disponibilidad de los bienes (activos físicos) del laboratorio de redes CISCO de la Universidad Técnica del Norte, garantizando su funcionalidad durante las actividades académicas y técnicas.

ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los bienes físicos y tecnológicos del laboratorio de redes CISCO, involucrando a docentes, estudiantes, personal técnico y administrativo de la UTN desde la planificación del uso hasta la baja de activos inservibles.

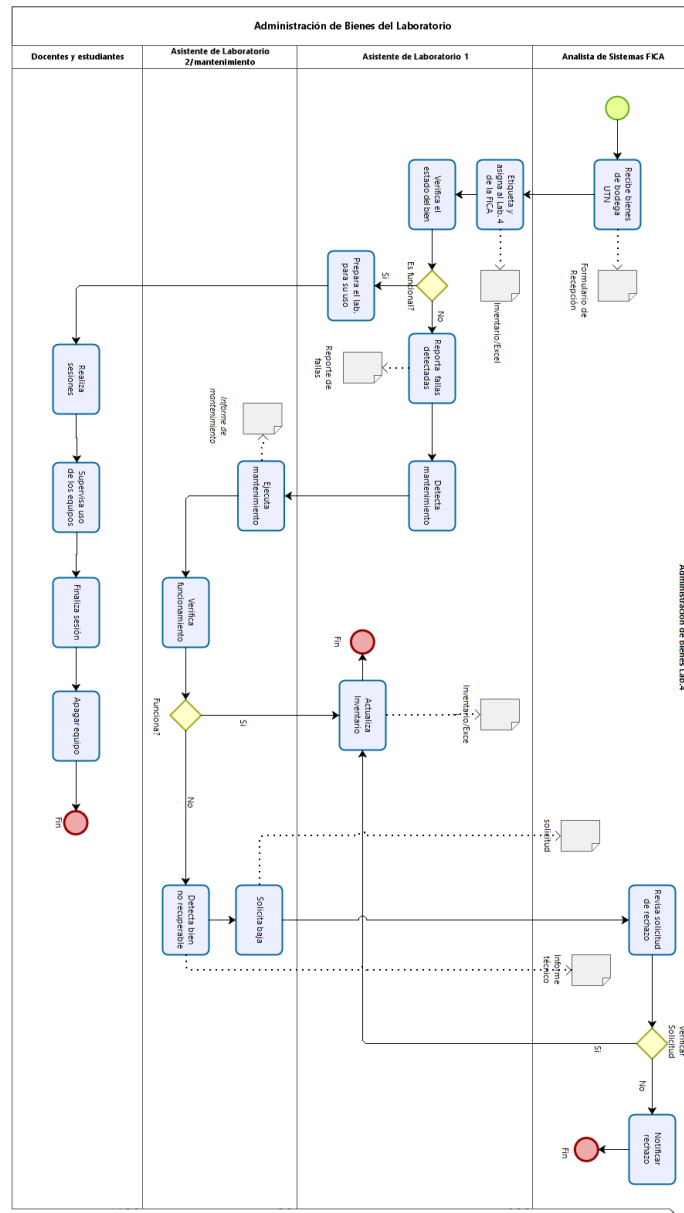
DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

ABREVIATURAS		
N.º	TÉRMINO	DEFINICIÓN
1	UTN	Universidad Técnica del Norte
2	BPMN	Notación de Modelado de Procesos de Negocio.
4	SGC	Sistema de gestión de Calidad
5	ISO	Organización Internacional de Normalización

DEFINICIONES		
N.º	TÉRMINO	DEFINICIÓN

1	Bienes	Equipos, dispositivos de red, computadoras, mobiliario y demás activos del laboratorio.
2	Bitácora	Registro diario del uso, incidencias y observaciones en el laboratorio.
3	Mantenimiento preventivo	Acciones planificadas para conservar los equipos en condiciones óptimas y evitar fallas.
4	Mantenimiento correctivo	Reparación o restauración de equipos cuando ocurre una falla.
5	Baja de bienes	Proceso mediante el cual un bien es retirado oficialmente del inventario por estar obsoleto o inutilizable.
6	Activo	Todo bien físico o tecnológico registrado oficialmente como propiedad institucional.
7	Responsable del laboratorio	Persona designada para coordinar, controlar y supervisar el uso adecuado de los bienes del laboratorio.
8	Usuario	Toda persona (docente, estudiante o técnico) que hace uso de los bienes del laboratorio.

9. Diagrama de flujo



10. Descripción de procedimiento

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

N.º	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Recibe bienes de Bodega UTN	Se reciben los bienes desde bodega mediante acta de entrega oficial.	Analista de Sistemas FICA
2	Etiqueta y asigna al Lab. 4 de la FICA	Los bienes recibidos son etiquetados, codificados y	Asistente de Laboratorio 1

		registrados en el inventario del laboratorio (en Excel).	
3	Verifica el estado del bien	Antes de su uso, se revisa el estado físico y funcional de los equipos.	Asistente de Laboratorio 1
4	¿Es funcional?	Si el bien es funcional pasa a la tarea número 5 caso contrario pasa a la tarea número 11.	Asistente de Laboratorio 1
5	Prepara el laboratorio para su uso	Si no hay fallas, se quipa el laboratorio y se deja listo para uso (equipos, conexión verificada, ambiente funcional).	Asistente de Laboratorio 1
6	Realiza sesiones	Se realiza sesiones académicas previstas.	Docente / Estudiantes
7	Supervisar uso	Se supervisa que los equipos sean utilizados adecuadamente.	Docente
8	Finaliza sesión	Se da por terminada la jornada académica o técnica.	Docente
9	Apaga equipos	Todos los dispositivos deben ser apagados correctamente y cerrados los accesos físicos o digitales.	Docente
10	Fin		
11	Reporta fallas detectadas	Se detecta anomalías en el equipo y se genera un reporte interno de fallas.	Asistente de Laboratorio 1
12	Detecta mantenimiento	Se analiza el reporte y se determina si el bien requiere mantenimiento preventivo o correctivo	Asistente de Laboratorio 1

13	Ejecuta mantenimiento	Se realiza el mantenimiento correspondiente, registrando la intervención en un informe de mantenimiento.	Asistente de Laboratorio 2
14	Verificar funcionamiento	Una vez finalizado el mantenimiento, se comprueba el estado operativo del equipo.	Asistente de Laboratorio 2
15	¿Funciona correctamente?	Si el bien funciona, se continúa con la tarea número 16. Si no, se pasa a la tarea número 18.	Asistente de Laboratorio 2
16	Actualiza Inventario	Se actualiza el inventario institucional y se notifica al analista de sistemas.	Asistente de Laboratorio 1
17	Fin		
18	Detecta bien no recuperable	El bien que no recupera su funcionalidad tras el mantenimiento será clasificado como <i>bien inservible, obsoleto o dejado de usar</i> y se procederá con un informe técnico justificando el estado del bien y proponiendo su baja.	Asistente de Laboratorio 2
19	Solicita baja	Se inicia formalmente la solicitud de baja del bien que no se puede recupera ante el responsable del laboratorio.	Asistente de Laboratorio 2
20	Verifica solicitud de rechazo	El personal responsable revisa la solicitud e informe técnico para aprobar o rechazar la baja	Analista de sistema
21	¿Se aprueba?	Si se aprueba la solicitud de baja se realiza la tarea número 16, caso contrario se pasa a la tarea número 22.	Analista de sistema

22	Notifica rechazo	En caso de rechazo, se informa al asistente con la razón técnica o administrativa del rechazo.	Analista de sistema
23	Fin		

PROC-SGC-01: Procedimiento para el control de la información documentada

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA	
	PROCESO	Procedimiento para el control de la información documentada	CÓDIGO:	PROC-SGC-01
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1-3

1. Objetivo: Establecer la metodología para la creación, revisión, aprobación, distribución, modificación y preservación de todos los documentos y registros del SGC.

2. Desarrollo:

- **Codificación:** Se utiliza el sistema TIPO-AREA-NNN.
- **Control:** La versión vigente de cada documento se mantiene en el repositorio digital oficial. Las versiones obsoletas se archivan.
- **Aprobación:** Todo documento es revisado y aprobado por el Coordinador del Laboratorio antes de su emisión.

CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

CÓDIGO	Título del Documento	PROCEDIMIENTO
FOR-1.1.1.1	FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE BIENES	
FOR-1.1.1.2	FORMATO DE REPORTE DE FALLA DE BIENES	
FOR-1.1.1.3	FORMULARIO DE MANTENIMIENTO	
FOR-1.1.1.4	INFORME TÉCNICO DE BIEN NO RECUPERABLE	
FOR-1.1.1.5	OFICIO PARA SOLICITAR LA BAJA DE BIENES	

HISTORIAL DEL VERSIONES

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSIÓN	REALIZADO POR	DESCRIPCIÓN
23-05-2025	1.0	Gabriela Obando	Creación del documento

PROC-SGC-04: Procedimiento para no conformidades y acciones correctivas

1. Objetivo: Asegurar que cualquier desviación del sistema sea identificada, corregida y que se tomen acciones para eliminar su causa raíz y prevenir su recurrencia.

2. Desarrollo:

- **Identificación:** Se registra la no conformidad en el formato REG-NC-001.
- **Corrección:** Se aplica una solución inmediata para contener el problema.
- **Análisis de Causa Raíz:** Se investiga el origen del problema.
- **Acción Correctiva:** Se implementa un plan para eliminar la causa raíz.
- **Verificación:** Se verifica la eficacia de la acción antes de cerrar el registro.

11. Evaluación del Desempeño

El laboratorio realiza el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación de su desempeño a través de los KPIs definidos. Se lleva a cabo un programa de auditorías internas (PROC-SGC-02) para verificar la conformidad del SGC. Anualmente, la Revisión por la Dirección (PROC-SGC-03) evalúa la conveniencia, adecuación y eficacia continuas del sistema, utilizando los resultados del desempeño y las auditorías como entradas clave.

12. Mejora

El laboratorio determina y selecciona las oportunidades de mejora e implementa las acciones necesarias. Cuando ocurre una no conformidad, se reacciona para controlarla y corregirla, y se implementan acciones correctivas para eliminar la causa raíz y prevenir la recurrencia, según el PROC-SGC-04. El SGC se enfoca en la mejora continua de la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema.

13. Anexos: Formatos del sistema de gestión de calidad

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO	
	PROCEDIMIENTO	ADMINISTRACIÓN DE BIENES	CÓDIGO:	LAB-PAB-AB-001
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1

FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE BIENES

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS – UTN

1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE

En esta sección se identifica al responsable de la recepción de bienes, estableciendo claramente su nombre, cédula, unidad académica o administrativa a la que pertenece, así como la fecha y hora en que se realizó la recepción. Esto asegura la trazabilidad y responsabilidad sobre los activos.

Nombre del responsable: _____

Número de cédula: _____

Fecha de recepción: ____/____/____

2. DETALLE DE BIENES RECIBIDOS

Se registra detalladamente cada bien recibido. Esto incluye su código institucional, descripción del bien, marca, modelo, número de serie, estado físico en el momento de la entrega y observaciones específicas. Este detalle permite mantener actualizado el inventario del laboratorio.

Ítem	Código UTN	Descripción del Bien	Marca / Modelo	Número de Serie	Estado	Observaciones

3. VALIDACIÓN Y FIRMA

Esta sección certifica que el bien ha sido recibido conforme. El responsable firma el formulario y la unidad que entrega también debe validar el acto con firma y sello. Este paso asegura la conformidad bilateral del proceso de entrega-recepción.

Firma del técnico responsable

Sello UTN o Departamento de Bienes

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO	
	PROCEDIMIENTO	ADMINISTRACIÓN DE BIENES	CÓDIGO:	LAB-PAB-AB-002
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1

FORMATO DE REPORTE DE FALLA DE BIENES

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS – UTN

1. DATOS DEL RESPONSABLE DEL REPORTE

Nombre: _____

Cédula: _____

Fecha del reporte: ____/____/____

2. IDENTIFICACIÓN DEL BIEN CON FALLA

Código UTN del bien: _____ Número de serie: _____

Marca / Modelo: _____ Ubicación del bien: _____

Descripción del bien: _____

3. DESCRIPCIÓN DE LA FALLA DETECTADA

(Describe claramente el tipo de problema, cuándo se detectó, cómo afecta el funcionamiento del bien, etc.)

4. REVISIÓN TÉCNICA

¿Falla verificada?

☐ Sí

☐ No

5. ACCIONES RECOMENDADAS:

☐ Mantenimiento preventivo

☐ Mantenimiento correctivo

Firma del técnico responsable

Sello UTN o Departamento de Bienes

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO	
	PROCEDIMIENTO	MANTENIMIENTO	CÓDIGO:	LAB-PAB-AB-003
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1-1

FORMULARIO DE MANTENIMIENTO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS – UTN

Orden de trabajo No.: _____

DATOS INFORMATIVOS

Fecha de ingreso: ____ / ____ / ____

Nombre del PC o equipo: _____

Código: _____

Ubicación: _____

Responsable: _____

DATOS TÉCNICOS

Problema detectado:

Recomendación:

SOLUCIÓN

Describe la solución aplicada

Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Correctivo

Fecha de entrega: ____ / ____ / ____

Técnico responsable: _____ Firma: _____

Recibí conforme: _____ Firma: _____

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO	
	PROCEDIMIENTO	ADMINISTRACIÓN DE BIENES	CÓDIGO:	LAB-PAB-AB-004
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1-1

INFORME TÉCNICO DE BIEN NO RECUPERABLE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS – UTN

1. DATOS GENERALES DEL BIEN

Nombre del bien: *(Especificar tipo de equipo, ej.: Computador, UPS, Switch, etc.)*

Código de inventario: *(Número institucional del bien)*

Ubicación: *(Laboratorio 4 – Redes CISCO)*

Marca / Modelo: *(Indicar marca y modelo del equipo)*

Número de serie: *(Nº de serie del fabricante)*

Fecha de adquisición: *(Si se conoce)*

Estado actual: *(Ej.: Inservible, No funcional, Dejado de usar)*

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DETECTADO

(Describir detalladamente los fallos detectados y su efecto en el funcionamiento del bien. Ej.: No enciende, error en BIOS, daño en disco duro, etc.)

3. ACCIONES REALIZADAS

(Listar los procedimientos técnicos que se realizaron para intentar recuperar el equipo. Ej.: limpieza, cambio de partes, pruebas en banco, diagnóstico externo.)

4. DIAGNÓSTICO FINAL

(Emitir el diagnóstico del técnico responsable, justificando por qué el equipo se considera no recuperable. Incluir argumentos técnicos, antigüedad o condición de obsolescencia.)

5. RECOMENDACIÓN

(Indicar que se recomienda la baja del bien conforme a normativa institucional y exclusión del inventario activo.)

Elaborado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Firma: _____

	FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS	PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL LABORATORIO 4 DE REDES CISCO
---	--	--

	PROCEDIMIENTO	ADMINISTRACIÓN DE BIENES	CÓDIGO:	LAB-PAB-AB-005
			VERSIÓN:	1.0
			PÁGINA	1-1

OFICIO PARA SOLICITAR LA BAJA DE BIENES

Fecha de entrega: ____ / ____ / ____

Nombre del responsable

ANALISTA DE SISTEMAS

Solicito a Usted autorice a quien corresponda la inspección de los bienes a mi cargo que a la fecha se encuentran (inservibles, obsoletos o que hubieren dejado de usarse) para que se proceda a solicitar la autorización de la baja de los siguientes bienes:

DETALLE DEL BIEN O LOS BIENES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL BIEN	ESTADO

Cabe señalar que los bienes se encuentran en la Dependencia ubicada en

Hasta que se proceda a la verificación y una vez con el informe, se me notifique la baja para poder entregar los equipos en el Almacén Bodega para que me sea descargado en el Inventario de la Institución, Una vez que firme el acta de baja quedare sin responsabilidad alguna de los bienes a mi cargo.

Atentamente,

Nombre del solicitante

Cédula: _____ Cargo: _____

Aprobado por:

[Nombre del Director de Carrera]

Director de Carrera, FICA

[Nombre del Coordinador de Laboratorio]

Coordinador, Laboratorio 4 de Redes Cisco

ANEXO 9 Manual del sistema de gestión de la calidad



Manual de Gestión de Calidad

Norma ISO 9001-2015

Empresa: LABORATORIO 4 DE REDES CISCO

Versión: 1.0

Fecha: 11 de junio de 2025

Manual de Calidad

Sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio 4 de Redes Cisco

Código:	MAN-SGC-001	Versión:	1.0
Fecha de Aprobación:	27-05-2025	Próxima Revisión:	27-06-2025

1. Introducción y Objeto

El presente Manual de Calidad describe el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) del Laboratorio 4 de Redes Cisco de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte, diseñado para cumplir con los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015.

El objetivo de este manual es:

- Demostrar la capacidad del laboratorio para proporcionar de forma coherente servicios educativos que satisfagan los requisitos académicos, de los estudiantes y los reglamentarios aplicables.
- Establecer el marco de referencia para la planificación, operación y mejora continua de nuestros procesos.
- Servir como documento guía para todo el personal, estudiantes, y como referencia para auditorías internas y externas.

2. Alcance del Sistema de Gestión de Calidad

El SGC aplica a todos los procesos estratégicos, misionales y de apoyo involucrados en la prestación de servicios educativos y de prácticas académicas en el Laboratorio 4 de Redes Cisco. Su alcance cubre desde la planificación de los requisitos académicos definidos en los sílabos, la ejecución de las prácticas, el mantenimiento de la infraestructura tecnológica, hasta la evaluación del desempeño y la mejora continua del servicio.

Exclusiones: No se contemplan exclusiones a los requisitos de la norma ISO 9001:2015, dado que todas sus cláusulas son aplicables a la naturaleza de los servicios prestados por el laboratorio.

3. Referencias Normativas

- **ISO 9000:2015:** Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario.
- **ISO 9001:2015:** Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos.

4. Contexto de la Organización

4.1 Comprensión de la Organización y su Contexto

El Laboratorio 4 de Redes Cisco opera en el contexto de una institución de educación superior pública, la Universidad Técnica del Norte. Está sujeto a las normativas académicas y administrativas de la universidad y del sistema de educación superior ecuatoriano. Las principales cuestiones externas que afectan a nuestro propósito son la rápida evolución tecnológica en el sector de redes, las demandas del mercado laboral para profesionales certificados y las políticas institucionales de presupuesto y adquisiciones. Internamente, nos vemos influenciados por la planificación académica de la FICA, la competencia del personal técnico y docente, y la cultura organizacional orientada a la calidad.

4.2 Comprensión de las Necesidades y Expectativas de las Partes Interesadas

Hemos identificado las siguientes partes interesadas pertinentes y sus requisitos:

Parte Interesada	Necesidades y Expectativas
Estudiantes	Entorno de aprendizaje práctico y funcional. Equipos actualizados. Guías de laboratorio claras. Adquisición de competencias para la certificación.
Docentes	Disponibilidad y fiabilidad de la infraestructura. Soporte técnico ágil. Flexibilidad para planificar y ejecutar sus prácticas.
Dirección de Carrera / FICA	Uso eficiente de los recursos. Contribución a los indicadores de calidad académica. Formación de profesionales competentes.
Industria / Empleadores	Egresados con habilidades prácticas y certificaciones relevantes para el mercado laboral.

5. Liderazgo

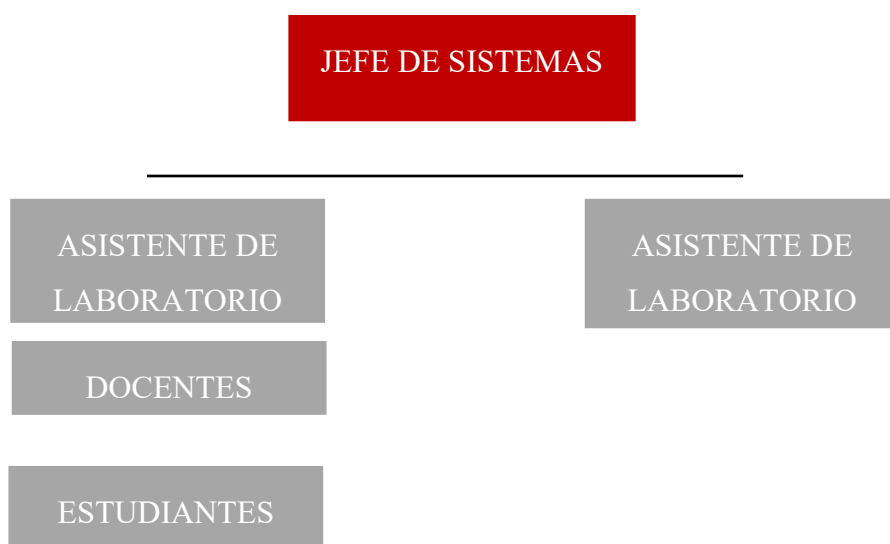
5.1 Liderazgo y Compromiso

La Dirección de la Carrera y la Coordinación del Laboratorio demuestran su liderazgo y compromiso con el SGC asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas sobre su eficacia, asegurando que se establezcan la política y los objetivos de calidad, y garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios.

5.2 Política de Calidad

El Laboratorio 4 de Redes Cisco se compromete a ser un pilar de excelencia en la formación tecnológica, proveyendo un entorno de aprendizaje práctico, seguro y actualizado que cumpla con los más altos estándares académicos y de la industria. Nos dedicamos a la satisfacción de nuestros estudiantes y docentes, al cumplimiento de todos los requisitos aplicables y a la mejora continua de nuestros procesos, infraestructura y sistema de gestión, para formar profesionales altamente competentes en tecnologías de redes.

5.3 Roles, Responsabilidades y Autoridades



Estructura Organizacional del Laboratorio de Redes CISCO

La gestión del Laboratorio de Redes CISCO se organiza de la siguiente manera:

- **Jefe de Sistemas**

Es la máxima autoridad dentro del laboratorio y asume la responsabilidad global de supervisar el ciclo de vida de todos los activos. Coordina las actividades de inventario, mantenimiento y actualización tecnológica, y vela por el cumplimiento de las políticas de calidad.

- **Asistentes de Laboratorio**

Dependen directamente del Jefe de Sistemas y se dividen en dos funciones clave:

1. **Asistente de Laboratorio (Gestión de Activos)**

Se encarga de recibir y revisar los bienes entregados al laboratorio, de etiquetar equipos, asignarlos según la programación de prácticas y registrar cada movimiento en el sistema.

2. **Asistente de Laboratorio (Mantenimiento y Soporte)**

Atiende los reportes de fallas, coordina las acciones de reparación o reemplazo de equipos, y documenta los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.

- **Docentes**

Bajo la coordinación de los asistentes, los docentes planifican y supervisan las sesiones de práctica de los estudiantes. Verifican el correcto funcionamiento de los equipos antes de cada clase y, al término de la sesión, registran su cierre y las observaciones de uso.

- **Estudiantes**

Utilizan los recursos del laboratorio para realizar prácticas y proyectos. Siguen los protocolos de encendido, uso responsable y apagado de los equipos, y colaboran reportando cualquier anomalía al asistente de turno.

6. Planificación

6.1 Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades

El laboratorio planifica e implementa acciones para abordar sus riesgos y oportunidades. Los riesgos principales identificados son la obsolescencia tecnológica, los recortes presupuestarios y las fallas críticas de equipos. Las oportunidades clave son la creación de nuevas prácticas en tecnologías emergentes (IoT, SD-WAN) y el fortalecimiento de alianzas con la industria.

6.2 Objetivos de Calidad y Planificación para Lograrlos

Los objetivos de calidad del laboratorio son:

1. **Satisfacción del Usuario:** Alcanzar y mantener un índice de satisfacción superior al 85%.

2. **Disponibilidad de la Infraestructura:** Asegurar una disponibilidad operativa superior al 98%.
3. **Desempeño Académico:** Apoyar la consecución de una tasa de aprobación superior al 80% en exámenes de certificación CCNA.
4. **Eficacia del SGC:** Atender el 100% de las no conformidades en un plazo no mayor a 15 días hábiles.

Para cada objetivo se han definido indicadores, metas y planes de seguimiento, los cuales se detallan en el REG-SGC-001: Plan de Seguimiento de Indicadores (KPIs).

7. Apoyo

El laboratorio determina y proporciona los recursos necesarios en términos de personas, infraestructura (equipos, software, instalaciones) y un ambiente para la operación de los procesos adecuado. La competencia del personal se gestiona a través de perfiles de puesto y planes de formación. La comunicación interna y externa se gestiona según la PROC-COM-001: Procedimiento y Matriz de Comunicación. Toda la información documentada se controla mediante el PROC-SGC-01: Procedimiento para el Control de la Información Documentada.

8. Operación

Todos los procesos operativos, desde la planificación hasta la liberación del servicio, se realizan de manera controlada. El sistema asegura que los requisitos del servicio se definen y se revisa la capacidad para cumplirlos. El diseño y desarrollo de nuevas prácticas sigue un proceso por etapas. Se controla el suministro de productos y servicios externos y se verifica su conformidad. La prestación del servicio se realiza bajo condiciones controladas, y el resultado final se libera solo tras verificar su conformidad con los criterios de aceptación. Las salidas no conformes se identifican y tratan para prevenir su uso no intencionado.

9. Evaluación del Desempeño

El laboratorio realiza el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación de su desempeño a través de los KPIs definidos. Se lleva a cabo un programa de auditorías internas (PROC-SGC-02) para verificar la conformidad del SGC. Anualmente, la Revisión por la Dirección (PROC-SGC-03) evalúa la conveniencia, adecuación y eficacia continuas del sistema, utilizando los resultados del desempeño y las auditorías como entradas clave.

10. Mejora

El laboratorio determina y selecciona las oportunidades de mejora e implementa las acciones necesarias. Cuando ocurre una no conformidad, se reacciona para controlarla y corregirla, y se implementan acciones correctivas para eliminar la causa raíz y prevenir la recurrencia, según el PROC-SGC-04. El SGC se enfoca en la mejora continua de la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema.

Aprobado por:

[Nombre del coordinador de carrera]

Coordinador de Carrera, FICA

[Nombre del Coordinador de Laboratorio]

Coordinador, Laboratorio 4 de Redes Cisco

ANEXO 10 Checklist

ANÁLISIS DEL GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2015

EMPRESA: Laboratorio 4 Redes Cisco

FECHA APLICACIÓN: 10 de Mayo del 2025

RESPONSABLE: Gabriela Obando

Modo de uso: Con el texto de la norma ISO 9001:2015 en mano y para cada punto normativo, respuesta con total honestidad marcando con una X si cumple total o parcialmente el requisito y de un % conforme a los valores de cumplimiento. Puede agregar un comentario para justificar su evaluación. En las demás hojas de cálculo se mostrara la brecha en forma visual y los análisis por numeral de la norma.

--

4. Contexto de la organización							
4.1 Comprensión de la organización y su contexto							
La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su SGC.			x				
Realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.		x					
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas							
La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar las partes interesadas que son pertinentes al SGC.			x				
Determinar los requisitos pertinentes de estas partes interesadas para el SGC			x				
Realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.		x					
4.3 Determinación del alcance del SGC							
La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar los límites y la aplicabilidad del SGC para establecer su alcance.	x						
Considerar las cuestiones externas e internas indicadas en el apartado 4.1.	x						
Considerar los requisitos de las partes interesadas pertinentes indicados en el apartado 4.2.	x						
Considerar los productos y servicios de la organización	x						
Establecer los tipos de productos y servicios cubiertos, y proporcionar una justificación para cualquier requisito de esta Norma Internacional que la organización determine que no es aplicable para el alcance de su SGC.	x						
4.4 SGC y sus procesos							
4.4.1 La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGC, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.	x						
Determinar los procesos necesarios para el SGC y su aplicación a través de la organización	x						
Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos	x						
Determinar la secuencia e interacción de estos procesos	x						

Determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionado)	x						
Determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad	x						
Asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos	x						
Abordar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1	x						
Evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos	x						
Mejorar los procesos y el SGC.		x					
4.4.2 En la medida en que sea necesario la organización debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos		x					
Conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.		x					
5. Liderazgo							
5.1 Liderazgo y compromiso							
5.1.1 Generalidades. La alta dirección Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Demostrar liderazgo y compromiso con respecto al SGC:		x					
Asumir la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del SGC		x					
Asegurar que se establezcan la política de calidad y los objetivos de la calidad para el SGC, y que estos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización		x					
Asegurar de la integración de los requisitos del SGC en los procesos de negocio de la organización		x					
Promover el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos		x					
Asegurar de que los recursos necesarios para el SGC estén disponibles		x					
Comunicar la importancia de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del SGC		x					
Asegurarse de que el SGC logre los resultados previstos		x					
Comprometer, dirigir y apoyar a las personas, para contribuir a la eficacia del SGC		x					
Promover la mejora		x					
Apoyar a otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad		x					
5.1.2 Enfoque al cliente. La alta dirección Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones

Demstrar liderazgo y compromiso con respecto al enfoque al cliente							
Asegurarse que se determinan, se comprenden y se cumplen regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables	x						
Asegurar que se determinan y se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad de los productos y servicios y a la capacidad del cliente	x						
Asegurar que se mantiene el enfoque en el aumento de la satisfacción del cliente.		x					
5.2 Política							
5.2.1 Establecimiento de la política de calidad. La alta dirección Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Establecer, implementar y mantener una política de la calidad		x					
Establecer, implementar y mantener una política de la calidad que sea apropiada al propósito y contexto de la organización y apoye su dirección estratégica		x					
Establecer, implementar y mantener una política de la calidad que proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad		x					
Establecer, implementar y mantener una política de la calidad que incluya un compromiso de cumplir los requisitos aplicables		x					
Establecer, implementar y mantener una política de la calidad que incluya un compromiso de mejora continua del SGC.		x					
5.2.2 Comunicación de la política de calidad. La política de calidad Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Estar disponible y mantenerse como información documentada	x						
Comunicarse, entenderse y aplicarse dentro de la organización	x						
Estar disponible para las partes interesadas pertinentes, según corresponda.	x						
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización							
La alta dirección Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Asegurar de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignan, se comuniquen y se entiendan en toda la organización.		x					
A signar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que el SGC es conforme con los requisitos de esta Norma Internacional		x					
Asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas		x					
Asignar la responsabilidad y autoridad para Informar, en particular, a la alta dirección sobre el desempeño del SGC		x					

y sobre las oportunidades de mejora (véase 10.1)							
Asegurarse de que se promueve el enfoque al cliente en toda la organización		x					
Asignar la responsabilidad y autoridad para asegurarse de que la integridad del SGC se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el SGC		x					
6. Planificación							
6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades							
6.1.1 Al planificar el SGC la organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Considerar las cuestiones referidas en el apartado 4,1 y los requisitos referidos en el apartado 4,2 y determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar.		x					
Determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de asegurar que el SGC pueda lograr sus resultados previstos		x					
Determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de aumentar los efectos deseables		x					
Determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de prevenir o reducir efectos no deseados		x					
Determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de lograr la mejora.		x					
6.1.2 La organización Debe planificar:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades	x						
La manera de integrar e implementar las acciones en sus procesos del SGC (véase 4,4)		x					
La manera de evaluar la eficacia de estas acciones.	x						
6.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos							
6.2.1 La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Establecer objetivos de la calidad para las funciones y niveles pertinentes y los procesos necesarios para el SGC.		x					
Mantener información documentada sobre los objetivos de la calidad.		x					
Los objetivos de la calidad Deben:							
Ser coherentes con la política de calidad		x					
Ser medibles		x					
Tener en cuenta los requisitos aplicables		x					
Ser pertinentes para la conformidad de los productos y servicios y para el aumento de la satisfacción del cliente		x					
Ser objeto de seguimiento	x						

Comunicarse		x					
Actualizarse, según corresponda	x						
6.2.2 Al planificar como lograr sus objetivos de la calidad, la organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar qué se va a hacer	x						
Determinar qué recursos se requerirán	x						
Determinar quién será responsable	x						
Determinar cuándo se finalizará	x						
Determinar cómo se evaluarán los resultados	x						
6.3 Planificación de los cambios							
La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Cuando la organización determine la necesidad de cambios en el SGC, estos cambios se deben llevar a cabo de manera planificada (véase 4,4)		x					
Considerar el propósito de los cambios y sus consecuencias potenciales		x					
Considerar la integridad del SGC		x					
Considerar la disponibilidad o reasignación de responsabilidades y autoridades.		x					
7. Apoyo							
7.1 Recurso							
7.1.1 Generalidades. La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC.		x					
Considerar las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes		x					
Considerar que se necesita obtener de los proveedores externos.		x					
7.1.2 Personas. La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación eficaz de su SGC y para la operación y control de sus procesos.		x					
7.1.3 Infraestructura. La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios.	x						
7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos. La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar, proporcionar y mantener el ambiente necesario para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios.	x						

7.1.5 Recursos de Seguimiento y Medición. La organización Debe:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
7.1.5.1 Generalidades. La organización Debe:							
Determinar y proporcionar los recursos necesarios para asegurarse de la validez y fiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos		x					
Asegurarse de que los recursos proporcionados son apropiados para el tipo específico de actividades de seguimiento y medición realizadas		x					
Asegurarse de que los recursos proporcionado se mantienen para asegurarse de la idoneidad continua para su propósito		x					
Conservar la información documentada apropiada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos para su propósito		x					
7.1.5.2 Trazabilidad de la Medición, el equipo de medición debe	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Calibrar o verificar, o ambas, a intervalos especificados, o antes de su utilización, contra patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones, debe conservarse como información documentada la base utilizada para la calibración o verificación	x						
Identificar para determinar su estado	x						
Proteger contra ajustes, daño o deterioro que pudiera invalidar el estado de calibración y los posteriores resultados de la medición	x						
Determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto, y debe tomar las acciones adecuadas cuando sea necesario.	x						
7.1.6 Conocimientos de la Organización	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios.		x					
Mantener y poner a disposición en la medida que sea necesario		x					
Considerar sus conocimientos actuales y determinar como adquirir o acceder a los conocimientos adicionales necesarios y a las actualizaciones requeridas		x					
7.2 Competencia							

La organización debe:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Determinar la competencia necesaria de las personas que realizan, bajo su control, un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del SGC	x						
Asegura de que estas personas sean competentes, basándose en la educación, formación o experiencia apropiadas	x						
Tomar acciones para adquirir competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas cuando se requieran	x						
Conservar la Información documentada apropiada como evidencia de la competencia.	x						
7.3 Toma de Conciencia							
La organización debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Política de calidad		x					
Objetivos de la calidad pertinentes		x					
Contribuir a la eficacia del SGC, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño		x					
Implicaciones del incumplimiento de los requisitos del SGC.		x					
7.4 Comunicación							
La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGC, que incluyan:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Qué comunicar		x					
Cuándo comunicar		x					
A quién comunicar		x					
Cómo comunicar		x					
Quién comunica		x					
7.5 Información Documentada							
7.5.1 Generalidades: El SGC de la organización debe incluir	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
La información documentada requerida por esta Norma Internacional	x						
La información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del SGC.	x						
7.5.2 Creación y actualización							

Al crear y actualizar información documentada, la organización debe asegurarse de que lo siguiente sea apropiado:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Asegurar la identificación y descripción de la información (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia)		x					
Asegurar el formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico).		x					
La revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación.		x					
7.5.3 Control de la Información Documentada							
7.5.3.1 La información documentada requerida por el SGC y por esta Norma Internacional se debe controlar para asegurarse de que:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Estar disponible y sea idóneo para su uso, donde y cuando se necesite		x					
Esté protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado pérdida de integridad)		x					
7.5.3.2 Para el control de la información documentada, la organización debe abordar las siguientes actividades, según corresponda:	0%	25%	50%	75%	100%	No aplica	Observación
Distribución, acceso, recuperación y uso	x						
Almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad	x						
Control de cambios (por ejemplo, control de versión)	x						
Conservación y disposición.	x						
Identificar y controlar la documentada de origen externo, que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del SGC	x						
Proteger la información documentada conservada como evidencia de la conformidad	x						
8. Operación							
8.1 Planificación y control operacional							
La organización debe	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Planificar, implementar y controlar procesos		x					
Determinar los requisitos para los productos y servicios		x					
Establecer criterios para sus procesos		x					
Establecer criterios para la aceptación de los productos y servicios		x					
Determinar los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios		x					

Implementar el control de los procesos de acuerdo con los criterios		x					
Determinar, el mantenimiento y la conservación de la información documentada en la extensión necesaria para tener confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado		x					
Determinar, el mantenimiento y la conservación de la información documentada en la extensión necesaria para demostrar la conformidad de los productos y servicios con sus requisitos		x					
Ser adecuada para las operaciones de la organización.		x					
Controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.		x					
Asegurarse de que los procesos contratados externamente estén controlados (Véase 8.4)		x					
8.2 Requisitos para los productos y servicios							
8.2.1 Comunicación con el cliente	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Proporcionar la información relativa a los productos y servicios	x						
Tratar las consultas, los contratos o los pedidos incluyendo los cambios	x						
Obtener la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes		x					
Manipular o controlar la propiedad del cliente	x						
Establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.	x						
8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Los requisitos para los productos y servicios se definen, incluyendo Cualquier requisito legal y reglamentario aplicable		x					
Los requisitos para los productos y servicios se definen, incluyendo Aquellos considerados necesarios por la organización		x					
La organización puede cumplir con las declaraciones acerca de los productos y servicios que ofrece.		x					
8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
8.2.3.1 la organización debe							
Asegurar de que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes		x					

Llevar a cabo una revisión antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a un cliente		x					
Los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma		x					
Los requisitos no establecidos por el cliente, pero necesarios para el uso especificado o previsto cuando sea conocido.	x						
Los requisitos especificados por la organización		x					
Los requisitos legales y reglamentarios aplicables a los productos y servicios		x					
Las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente		x					
La organización debe asegurarse de que se resuelven las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente	x						
La organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación, cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.		x					
8.2.3.2 La organización debe conservar la información documentada, cuando sea aplicable	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Sobre los resultados de la revisión		x					
Sobre cualquier requisito nuevo para los productos y servicios		x					
8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Asegurarse de que, cuando se cambien los requisitos para los productos y servicios, la información documentada pertinente sea modificada, y de que las personas pertinentes sean conscientes de los requisitos modificados.		x					
8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Establecer, implementar y mantener un proceso de diseño y desarrollo que sea adecuado para asegurarse de la posterior de productos y servicios		x					
8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente							
8.4.1 Generalidades	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Asegurar que los procesos, productos y servicios suministrados externamente son conformes a los requisitos.		x					
Determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando Los productos y servicios de proveedores externos están destinados a incorporarse dentro de los propios productos y servicios de la organización;		x					

Determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando los productos y servicios son proporcionados directamente a los clientes por proveedores externos en nombre de la organización		x					
Determinar los controles a aplicar a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando un proceso, o una parte de un proceso, es proporcionado por un proveedor externo como resultado de una decisión de la organización		x					
Determinar y aplicar criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos, basándose en su capacidad para proporcionar procesos o productos y servicios de acuerdo con los requisitos		x					
conservar la información documentada de estas actividades y de cualquier acción necesario que surja de las evaluaciones.		x					
8.4.2 Tipo y alcance del control	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente no afectan de manera adversa a la capacidad de la organización de entregar productos y servicios conformes de manera coherente a sus clientes.		x					
Asegurarse de que los procesos suministrados externamente permanecen dentro del control de su SGC	x						
Definir los controles que pretende aplicar a un proveedor externo y los que pretende aplicar a las salidas resultantes		x					
Tener en consideración el impacto potencial de los procesos, productos y servicios suministrados externamente en la capacidad de la organización de cumplir regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables	x						
Considerar la eficacia de los controles aplicados por el proveedor externo		x					
Determinar la verificación, u otras actividades necesarias para asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente cumplen los requisitos		x					
8.4.3 Información para los proveedores externos	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Asegurarse de la educación de los requisitos antes de su comunicación al proveedor externo		x					

Comunicar a los proveedores externos sus requisitos para Los procesos, productos y servicios a proporcionar	x						
La aprobación de Productos y servicios		x					
La aprobación de Métodos, procesos y equipos	x						
La aprobación de la liberación de productos y servicios		x					
La competencia, incluyendo cualquier calificación requerida de las personas	x						
Las interacciones del proveedor externo con la organización		x					
El control y el seguimiento del desempeño del proveedor externo a aplicar por parte de la organización	x						
Las actividades de verificación o validación que la organización, o su cliente, pretende llevar a cabo en las instalaciones del proveedor externo.		x					
8.5 producción y provisión del servicio							
8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
La organización debe implementar la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas		x					
La disponibilidad de información documentada que defina las características de los productos a producir, los servicios a prestar, o las actividades a desempeñar		x					
La disponibilidad de información documentada que defina los resultados a alcanzar		x					
La disponibilidad y el uso de los recursos de seguimiento y medición adecuados		x					
La implementación de actividades de seguimiento y medición en las etapas apropiadas para verificar que se cumplen los criterios para el control de los procesos o sus salidas, y los criterios de aceptación para los productos y servicios		x					
El uso de la infraestructura y el entorno adecuados para la operación de los procesos		x					
La designación de personas competentes incluyendo cualquier calificación requerida		x					
La validación y re validación periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados de los procesos de producción y de prestación del servicio, cuando las salidas resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores		x					

La implementación de acciones para prevenir los errores humanos		x					
La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.		x					
8.5.2 Identificación y trazabilidad	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Utilizar los medios apropiados para identificar las salidas, cuando sea necesario, para asegurar la conformidad de los productos y servicios.	x						
Identificar el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de la producción y prestación del servicio.		x					
Controlar la identificación única de las salidas cuando la trazabilidad sea un requisito, y debe conservar la información necesaria para permitir la trazabilidad.	x						
8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Cuidar la propiedad perteneciente a los clientes o a proveedores externos mientras esté bajo el control de la organización o esté siendo utilizado por la misma.		x					
Identificar, verificar, proteger y salvaguardar la propiedad de los clientes o de los proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación dentro de los productos y servicios.	x						
Informar de esto al cliente o proveedor externo y conservar la información documentada sobre lo ocurrido.		x					
8.5.4 Preservación	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
La organización debe preservar las salidas durante la producción y prestación del servicio, en la medida necesaria para asegurarse de la conformidad con los requisitos.		x					
8.5.5 Actividades posteriores a la entrega	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Cumplir los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con los productos y servicios.		x					
Determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe considerar los requisitos legales y reglamentarios	x						
Determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe considerar las consecuencias potenciales no deseables asociadas a sus productos y servicios		x					
Determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe considerar los requisitos del cliente	x						

Determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe considerar la retroalimentación del cliente		x					
8.5.6 Controles de los cambios	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Revisar y controlar los cambios para la producción o la prestación del servicio, en la extensión necesaria para asegurarse de la continuidad en la conformidad con los requisitos.		x					
Conservar información documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.		x					
8.6 Liberación de los productos y servicios	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Implementar las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios.		x					
No debe llevarse a cabo hasta que se haya completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable por el cliente.	x						
Conservar la información documentada sobre la liberación de los productos y servicios		x					
Evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación		x					
Trazabilidad a las personas que autorizan la liberación.		x					
8.7 Control de las salidas no conformes							
8.7.1 La organización debe	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Asegurarse de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifiquen y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.		x					
Tomar las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios.	x						
Tratar las salidas no conformes a través de corrección		x					
Tratar las salidas no conformes a través de Separación, contención, devolución o suspensión de provisión de productos y servicios		x					
Tratar las salidas no conformes a través de información al cliente		x					
Tratar las salidas no conformes a través de Obtención de autorización para su aceptación bajo concesión	x						
Verificar la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.		x					

8.7.2 La organización debe conservar la información documentada que	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Describa la no conformidad		x					
Describa las acciones tomadas		x					
Describa todas las concesiones obtenidas		x					
Identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.		x					
9 Evaluación del desempeño							
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación							
9.1.1 Generalidades la organización debe	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Qué necesita seguimiento y medición		x					
Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos	x						
Llevar a cabo el seguimiento y la medición		x					
Analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.		x					
Evaluar el desempeño y la eficacia del SGC.	x						
Conservar información documentada apropiada como evidencia de los resultados.		x					
9.1.2 Satisfacción del cliente	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas.		x					
Determinar los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar esta información.		x					
9.1.3 Análisis y evaluación	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Analizar y evaluar los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.		x					
La conformidad de los productos y servicios		x					
El grado de satisfacción del cliente		x					
El desempeño y la eficacia del SGC		x					
Si lo planificado se ha implementado de forma eficaz		X					
La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades		x					
El desempeño de los proveedores externos		x					
La necesidad de mejoras en el SGC		x					
9.2 Auditoría interna							
9.2.1 La organización debe	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones

Llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el SGC	x						
Es conforme con los requisitos propios de la organización para su sistema de gestión de la calidad		x					
Es conforme con los requisitos de esta Norma Internacional	x						
Se implementa y mantiene eficazmente		x					
9.2.2 La organización debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes, que deben tener en consideración la importancia de los procesos involucrados, los cambios que afecten a la organización y los resultados de las auditorías previas.		x					
Definir los criterios de la auditoría y el alcance para cada auditoría		x					
Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría	x						
Asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente		x					
Realizar las correcciones y tomar las acciones correctivas adecuadas sin demora injustificada	x						
Conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías		x					
9.3 Revisión por la dirección							
9.3.1 Generalidades	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
La alta dirección debe revisar el SGC de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de la organización		x					
9.3.2 La revisión por la dirección debe planificarse y llevarse a cabo incluyendo consideraciones sobre	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Incluidas las tendencias relativas a los resultados de seguimiento y medición		x					
Incluidas las tendencias relativas a los resultados de las auditorías	x						
Incluidas las tendencias relativas a el desempeño de los proveedores externos		x					
La adecuación de los recursos	x						
La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades (Véase 6.1)		x					

Las oportunidades de mejora		x					
9.3.3 Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Oportunidades de mejora		x					
Necesidad de cambio en el SGC		x					
Necesidades de recursos		x					
Conservar la información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección		x					
10 Mejora							
10.1 Generalidades, la organización debe	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.		x					
Mejorar los productos y servicios para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas futuras	x						
Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados		x					
Mejorar el desempeño y la eficacia del SGC		x					
10.2 No conformidad y acción correctiva							
10.2.1 Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la organización debe:	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
Reaccionar ante la no conformidad y, cuando sea aplicable Tomar acciones para controlarla y corregirla	x						
Reaccionar ante la no conformidad y, cuando sea aplicable Hacer frente a las consecuencias		x					
Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir en otra parte La revisión y el análisis de la no conformidad	x						
Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir en otra parte La determinación de las causas de la no conformidad		x					
Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir en otra parte La determinación de si existen no conformidad similares, que potencialmente puedan ocurrir	x						
Implementar cualquier acción necesaria		x					

Revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada	x						
Si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación		x					
Si fuera necesario, hacer cambios al SGC	x						
Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas		x					
10.2.2 La organización debe conservar información documentada como evidencia de	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
La naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente		x					
Los resultados de cualquier acción correctiva	x						
10.3 Mejora continua	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	Observaciones
La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC		x					
Considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua		x					

ANEXO 11 Fases del plan de implementación del SGC

N°	Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha final	Entregable/Documento	Estado
1	Diagnóstico inicial y análisis de brechas.	Coordinador/Equipo SGC	15/2/2025	28/2/2025	Informe de diagnóstico	Completado
2	Reunión de partes interesadas y comunicación.	Coordinador/Equipo SGC	1/3/2025	3/3/2025	Actas de reunión/matriz interesada	Completado
3	Análisis y gestión de riesgos (FODA, matriz de riesgos)	Responsable de Calidad	4/3/2025	10/3/2025	Matriz de riesgos actualizada	Completado
4	Definición de política y objetivos de calidad	Jefe de Sistemas/Coordinador	11/3/2025	14/3/2025	Política de calidad, plan de KPIs	Completado
5	Diseño y documentación de procedimientos.	Equipo SGC/Docentes	17/3/2025	31/3/2025	Manual de procedimientos (SGC)	Completado
6	Modelado y digitalización de procesos en Bizagi	Jefe de Sistemas/Soporte	1/4/2025	14/4/2025	Diagramas BPMN, flujo digitalizado	Completado
7	Implementación de formularios y registros	Equipo SGC	15/4/2025	23/4/2025	Plantillas de registros y formatos	Completado
8	Capacitación del personal y difusión.	Coordinador/Líder Técnico	24/4/2025	30/4/2025	Listas de asistencia, materiales.	Completado

9	Implementación de mantenimientos y controles	Técnico de Laboratorio	2/5/2025	16/5/2025	Bitácora de mantenimiento	En proceso
10	Ejecución de auditorías internas	Auditor interno			Informe de auditoría	Pendiente
11	Revisión por la dirección y plan de acciones	Coordinador/Directivos			Actas y plan de mejoras	Pendiente
12	Medición de KPIs y satisfacción de usuarios	KPI responsables			Informe de KPI y encuestas	Pendiente
13	Implementación de acciones correctivas y mejoras.	Equipo SGC			Historias de acciones correctivas	Pendiente
14	Preparación para auditoría de certificación externa	Equipo SGC/Coordinador			Lista de verificación, evidencias organizadas	Pendiente
15	Auditoría externa para certificación ISO	Entidad Certificadora			Informe de certificación	Pendiente

Actividad / Mes	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Diagnóstico						
Riesgos/FODA						
Política/KPIs						
Procedimientos						
Digitalización						
Formularios/reglamentos						
Capacitación						
Mant. y controles						

ANEXO 12 Formato de informe de auditoría interna

ISO 9001:2015 – LABORATORIO 4 DE REDES CISCO

1. Datos Generales

Entidad auditada: Laboratorio 4 de Redes Cisco

Fecha de auditoría: 10-07-2025

Auditor líder: Gabriela Obando

Equipo auditor: Deisy Imbaquingo y Marcelo Vacas

Norma de referencia: ISO 9001:2015

Alcance de la auditoría: Proceso de mejoramiento del laboratorio de redes 4

2. Objetivo de la Auditoría

Verificar el cumplimiento y la conformidad del Sistema de Gestión de Calidad conforme a los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 en los procesos del laboratorio 4 de Redes Cisco.

3. Alcance de la Auditoría

Evaluar todos los procesos relacionados con la gestión, operación y control del laboratorio 4 de Redes Cisco, incluyendo documentación, ejecución de tareas, seguimiento y mejora continua.

4. Metodología

- Revisión documental
- Entrevistas con personal clave
- Observación directa de procesos
- Verificación de registros y evidencias

5. Procesos/Procedimientos Auditados

Proceso/Procedimiento	Responsable	Evidencias revisadas
[Ej: Gestión de equipos]	[Nombre]	[Lista de documentos]
[Ej: Calibraciones]	[Nombre]	[Lista de documentos]

6. Hallazgos

- Conformidades:
Ejemplo: Se observa un correcto registro de mantenimientos programados en los equipos del laboratorio según el procedimiento establecido.
- No conformidades:
Ejemplo: Falta de actualización de información documentada respecto al uso de ciertos equipos (ISO 9001:2015, cláusula 7.5.3).
- Oportunidades de mejora:
Ejemplo: Mejorar la capacitación continua en el uso de software de monitoreo de redes.

7. Recomendaciones

Actualizar periódicamente los registros de calibración.

Fortalecer la implementación de controles para asegurar la correcta documentación bajo la cláusula 7.5 de la norma.

8. Conclusiones

El Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio 4 de Redes Cisco evidencia [grado de conformidad general] con los requisitos de la ISO 9001:2015, presentando áreas de mejora principalmente en [mencionar áreas clave].

9. Plan de Acción

Hallazgo	Acción recomendada	Responsable	Plazo
[No conformidad X]	[Detalle acción]	[Nombre]	[Fecha]

10. Anexos

- Listado de documentos revisados
- Evidencias fotográficas (si aplica)
- Otros pertinentes

ANEXO 13 Plan de auditoría

Plan de Auditoría

1. Código

ALR-AE-035-12

2. Objetivo

Evaluar de manera integral la conformidad y eficacia de los procesos internos de la organización, con el fin de identificar fortalezas, oportunidades de mejora y asegurar el cumplimiento normativo aplicable, potenciando así la eficiencia operacional y el valor agregado para la empresa.

3. Alcance

El presente plan abarca los siguientes procesos y áreas clave: compras, manufactura, aseguramiento de la calidad, recursos humanos, auditorías internas, acciones correctivas y preventivas, revisión por la dirección y mantenimiento. Cada proceso será evaluado en función de su impacto sobre la cadena de valor y el logro de los objetivos estratégicos institucionales.

4. Documentos de Referencia

- Normas ISO relevantes (por ejemplo, ISO 9001:2015)
- Manuales y procedimientos internos de la organización
- Políticas corporativas
- Resultados de auditorías previas y acciones de mejora implementadas.

5. Equipo Auditor

- **Auditor Líder:** Responsable de la planificación, coordinación y reporte técnico de la auditoría.
- **Audidores de Proceso:** Especialistas encargados del análisis detallado en cada área específica.
- **Expertos Técnicos (cuando aplique):** Brindan soporte en procesos críticos que requieran conocimiento especializado.

6. Cronograma Detallado

Día	Hora	Actividad / Proceso	Responsables
1	08:00 am	Reunión de apertura	Todo el equipo
1	09:00 am	Compras	Dueño del proceso

1	10:00 am	Manufactura	Dueño del proceso, Experto
1	11:00 am	Aseguramiento de la Calidad	Dueño del proceso
1	12:00 md	Recursos Humanos	Dueño del proceso
1	01:00 pm	Almuerzo	
1	03:00 pm	Reunión de gabinete	Auditores
1	04:00 pm	Retroalimentación de hallazgos	Todo el equipo
2	08:00 am	Auditorías internas	Dueños de procesos
2	09:00 am	Acciones correctivas y preventivas	Dueños de procesos
2	10:00 am	Revisión por la Dirección	Dueños de procesos
2	11:00 am - 01:00 pm	Mantenimiento	Dueños de procesos, Experto
2	01:00 pm	Almuerzo	
2	03:00 pm	Reunión de gabinete	Auditores
2	04:00 pm	Reunión de cierre	Todo el equipo

Detalles Adicionales

Cada proceso auditado cuenta con responsables directos para controlar la calidad y exhaustividad de la revisión. Las reuniones de gabinete permiten analizar hallazgos y definir acciones inmediatas. La retroalimentación y cierre involucran a todo el equipo para asegurar la mejora continua del sistema.

7. Metodología y Enfoque

La auditoría se desarrollará bajo un enfoque por procesos, empleando herramientas tales como entrevistas estructuradas, revisión documental, observación directa en sitio y análisis de indicadores clave de desempeño (KPIs). Se documentarán no conformidades, se analizarán causas raíz y se emitirán recomendaciones concretas orientadas a la mejora continua.

8. Criterios de Evaluación

La evaluación se basará en:

- Cumplimiento de los requisitos normativos y legales.
- Grado de implementación y eficacia de los controles internos.
- Evidencia objetiva y trazable.
- Impacto de los hallazgos sobre el desempeño operativo y estratégico de la organización.

9. Responsabilidades

Cada miembro del equipo auditor será responsable de la recopilación, análisis y validación de la información en su área asignada, comunicando oportunamente los hallazgos y asegurando la integridad técnica del proceso auditor.

Este plan ha sido elaborado considerando las mejores prácticas internacionales en auditoría y gestión industrial, garantizando rigor metodológico, orientación a resultados y un enfoque sistémico que favorezca la sostenibilidad y competitividad de la empresa.

Aprobado por:

[Nombre del coordinador de carrera]

Coordinador de carrera, FICA

[Nombre del Coordinador de Laboratorio]

Coordinador, Laboratorio 4 de Redes Cisco

ANEXO 14 Programa de auditoría

PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS

Sistema de Gestión de la Calidad - Laboratorio de Redes Cisco

Código: PROG-AUD-001

Versión: 1.0

1. Objetivo del programa

Verificar la conformidad del SGC con los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y la documentación interna.

Evaluar la eficacia en la implementación y mantenimiento de los procesos.

Identificar oportunidades para la mejora continua del SGC.

2. Alcance

El programa de auditorías cubrirá todos los procesos y cláusulas aplicables del Sistema de Gestión de la Calidad implementado en el Laboratorio de Redes Cisco de la Universidad Técnica del Norte.

3. Criterios de auditoría

La Norma Internacional ISO 9001:2015.

El Manual de Calidad, los procedimientos documentados, instrucciones de trabajo y registros del SGC del Laboratorio.

Los requisitos de los clientes (académicos), legales y reglamentarios aplicables al servicio.

6. Cronograma de auditorías 2026

ID Auditoría	Periodo Programado	Procesos / Cláusulas a Auditar	Auditor(es) Asignado(s)	Estado
AUD-INT-26-01	Marzo 2026	Foco en Planificación y Liderazgo: Cláusulas 4 (Contexto), 5 (Liderazgo) y 6 (Planificación).	Auditor Líder + 1 Auditor de apoyo.	Planificada

AUD-INT-26-02	Junio 2026	Foco en la Operación Principal: Cláusula 8 (Operación).	Auditor Líder + 1 Auditor de apoyo.	Planificada
AUD-INT-26-03	Septiembre 2026	Foco en Procesos de Soporte: Cláusula 7 (Apoyo).	Auditor Líder + 1 Auditor de apoyo.	Planificada
AUD-INT-26-04	Noviembre 2026	Foco en Evaluación y Mejora: Cláusulas 9 (Evaluación del Desempeño) y 10 (Mejora).	Auditor Líder + 1 Auditor de apoyo.	Planificada

Nota: Las fechas exactas se comunicarán con al menos dos semanas de antelación mediante un Plan de Auditoría específico.

9. Aprobación

Elaborado por:

Aprobado por:

Coordinador Laboratorio

ANEXO 15 Resultados de encuestas

13/7/25, 8:31 p.m.

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

Muy insatisfecho 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muy satisfecho

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

Mantenimiento y estado del hardware. *

Muy insatisfecho 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Muy satisfecho

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐

https://docs.google.com/forms/d/1xAAIfKSHIHFi4cqlVWVwLkjUErgw_UjSIO9hqQ5IH5E/edit?ts=685ee7d0#responses

1/42

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☐	☒	☐	☐
Documentación y manuales	☐	☐	☐	☒
Soporte técnico	☒	☐	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☐	☒	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☐ Falta de capacitación del personal.
- ☐ Errores humanos durante las prácticas.
- ☐ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☒ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☒ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☐ Capacitación adicional al personal.
- ☐ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☐ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Mantenimiento y estado del hardware. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0–5 %	6–10 %	11–15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☐	☒	☐	☐
Documentación y manuales	☐	☒	☐	☐
Soporte técnico	☐	☒	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☒	☐	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☒ Falta de capacitación del personal.
- ☐ Errores humanos durante las prácticas.
- ☒ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☐ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☐ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☐ Capacitación adicional al personal.
- ☐ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☒ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Mantenimiento y estado del hardware. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☒	☐	☐	☐
Documentación y manuales	☒	☐	☐	☐
Soporte técnico	☒	☐	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☒	☐	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☐ Falta de capacitación del personal.
- ☒ Errores humanos durante las prácticas.
- ☒ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☐ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☒ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☐ Capacitación adicional al personal.
- ☒ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☒ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Mantenimiento y estado del hardware. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☐	☒	☐	☐
Documentación y manuales	☐	☐	☐	☒
Soporte técnico	☒	☐	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☐	☒	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☐ Falta de capacitación del personal.
- ☐ Errores humanos durante las prácticas.
- ☐ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☒ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☒ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☐ Capacitación adicional al personal.
- ☒ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☒ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Mantenimiento y estado del hardware. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0–5 %	6–10 %	11–15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☐	☒	☐	☐
Documentación y manuales	☐	☐	☒	☐
Soporte técnico	☒	☐	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☒	☐	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☐ Falta de capacitación del personal.
- ☐ Errores humanos durante las prácticas.
- ☒ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☒ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☒ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☐ Capacitación adicional al personal.
- ☒ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☐ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Mantenimiento y estado del hardware. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy insatisfecho ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☐	☒	☐	☐
Documentación y manuales	☐	☐	☒	☐
Soporte técnico	☒	☐	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☐	☒	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☐ Falta de capacitación del personal.
- ☐ Errores humanos durante las prácticas.
- ☒ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☒ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☐ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☐ Capacitación adicional al personal.
- ☒ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☐ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Encuesta de Satisfacción y No Conformidades – Laboratorio 4 de Redes Cisco

Con el objetivo de mejorar continuamente la calidad de los servicios ofrecidos en el Laboratorio 4 de Redes Cisco, solicitamos su valiosa colaboración completando esta encuesta. Su opinión es fundamental para identificar oportunidades de mejora, evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios y registrar posibles no conformidades que afecten el desarrollo académico y técnico.

La información recopilada será tratada con confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines de mejora institucional.

Agradecemos de antemano su participación y compromiso.

Encuesta de Satisfacción del Servicio

Califique su grado de satisfacción con cada aspecto del laboratorio marcando un número del 1 (muy insatisfecho) al 10 (muy satisfecho).

Disponibilidad de equipos (PC, routers, switches). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Mantenimiento y estado del hardware. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Profesionalismo y atención del personal de soporte. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Claridad en las instrucciones y manuales de uso. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Muy satisfecho

Pertinencia y actualidad de los contenidos de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Rapidez en la resolución de incidencias. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Comodidad y limpieza del laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Muy satisfecho

Accesibilidad de los recursos didácticos y simuladores. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Organización y estructura de las sesiones de práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Comunicación y orientación previa a la práctica. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Satisfacción global con el laboratorio. *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muy insatisfecho	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	Muy satisfecho

Encuesta de No Conformidades

Se entiende como "no conformidad" cualquier situación que impida el cumplimiento adecuado de las actividades planificadas (fallas de equipos, falta de documentación, problemas de red, etc.)

Frecuencia general de no conformidades

En el último mes, aproximadamente, ¿Qué porcentaje de sus sesiones presentó alguna no conformidad? *

- ☐ 0 % (ninguna)
- ☒ 1–10 %
- ☐ 11–20 %
- ☐ 21–30 %
- ☐ > 30 %

¿Con qué frecuencia ha tenido que repetir prácticas por no conformidades? *

- ☐ Nunca
- ☒ Rara vez (< 10 % de las sesiones)
- ☐ A veces (10–25 %)
- ☐ Frecuentemente (26–50 %)
- ☐ Muy frecuentemente (> 50 %)

No conformidades por área

Seleccione una opción por cada área según su percepción. *

	0–5 %	6–10 %	11–15 %	> 15 %
Equipos (routers, switches, PC)	☐	☐	☒	☐
Documentación y manuales	☐	☐	☒	☐
Soporte técnico	☒	☐	☐	☐
Infraestructura (red, energía)	☐	☒	☐	☐

Causas principales de no conformidades

Marque las causas que considere relevantes: *

- ☐ Falta de capacitación del personal.
- ☐ Errores humanos durante las prácticas.
- ☐ Fallas de hardware o mal funcionamiento.
- ☒ Documentación desactualizada u omisiones.
- ☒ Problemas en infraestructura (energía, red).

Acciones correctivas y seguimiento

Las acciones correctivas son medidas implementadas para eliminar la causa de una no conformidad. El seguimiento verifica que dichas acciones hayan sido efectivas y que el problema no se repita.

¿Qué acciones correctivas se han implementado tras una no conformidad? *

- ☐ Actualización de documentación.
- ☒ Capacitación adicional al personal.
- ☒ Reemplazo o mantenimiento de equipos.
- ☐ Mejora de procesos y procedimientos.
- ☐ Otra

¿En qué medida considera que las acciones correctivas implementadas solucionaron la causa del problema y evitarán su recurrencia? Marque un número del 1 (no resolvió nada) al 10 (resolvió completamente y previene futuras incidencias). *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No resolvió	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	Resolvió

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios