

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO GESTIÓN DEL LABORATORIO INTEGRAL  
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA  
LUMEN GENTIUM

DANIELA HERNÁNDEZ VALENCIA

EDWIN LÓPEZ ARANGO

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2020

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO GESTIÓN DEL LABORATORIO INTEGRAL  
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA  
LUMEN GENTIUM

DANIELA HERNÁNDEZ VALENCIA

EDWIN LÓPEZ ARANGO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

GUILLERMO ALBERTO FONSECA V.

Ingeniero de producción y Magister en logística integral.

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Fundación Universitaria Lumen Gentium para optar al título de Ingeniero Industrial

---

Jurado

---

Jurado

Santiago de Cali, día de mes de 2020.

## DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado primeramente a Dios por ser el motor de nuestras vidas, por permitirnos vivir y disfrutar cada día, por iluminarnos y brindarnos fuerzas durante este proceso de formación.

En segunda instancia es dedicado a nuestros padres, quienes nos apoyaron en cada decisión y proyecto, gracias por creer en nosotros y brindarnos diariamente su amor y comprensión, estos logros también pertenecen a ustedes.

Dedicamos especialmente nuestro trabajo a Julio M. López Hernandez, quien hoy en día no se encuentra entre nosotros, pero fue el pilar principal de la vida de Edwin López Arango y desde el cielo celebra nuestros logros.

En última instancia, dedicamos este trabajo a todas las personas que nos han apoyado y han hecho posible el desarrollo y culminación de este.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por bendecirnos y guiarnos a lo largo de nuestras vidas y darnos fortaleza en aquellos momentos de dificultad.

Nuestro profundo agradecimiento a nuestros padres por creer en nosotros y brindarnos todas las oportunidades necesarias para lograr nuestros sueños.

Al asesor de proyecto de grado Edinson Corcino Balanta, le agradecemos la confianza, esfuerzo, dedicación y apoyo que nos brindó para culminar nuestro trabajo de grado.

Finalmente queremos expresar nuestro agradecimiento a nuestros amigos y compañeros de clase, que no solo fueron un apoyo incondicional durante el tiempo compartido, sino que también amenizaron el proceso

A todos, muchas gracias.

## LIISTA DE TABLAS

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	19
1.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
1.2	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
2	OBJETIVOS .....	23
2.1	GENERAL .....	23
2.2	ESPECÍFICOS .....	23
3	JUSTIFICACIÓN .....	24
3.1	ALCANCE .....	25
3.2	LIMITACIONES .....	25
3.3	RESULTADOS .....	25
4	ESTADO DEL ARTE .....	26
4.1	ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE LA EMPRESA TEXTILES TÉCNICOS .....	26
4.2	DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA EDUARD LÓPEZ ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S. ....	26

4.3	MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA LA EMPRESA “SOLO BÁSICAS” BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2015	27
4.4	ESTANDARIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA MONTAIND LTDA. CON BASE EN LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2008.	28
5	MARCO REFERENCIAL	30
5.1	MARCO TEÓRICO	30
5.2	MARCO CONCEPTUAL	37
5.3	MARCO CONTEXTUAL	42
5.4	MARCO LEGAL	50
6	METODOLOGÍA	51
6.1	TIPO DE ESTUDIO	51
6.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	51
6.3	FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN	52
7	RESULTADOS	53
7.1	DIAGNÓSTICO DEL PROCESO	53
7.2	CARACTERIZACIÓN	57
7.3	FORMATOS Y PROCEDIMIENTOS	64

7.4	MAPA INTEGRAL DE RIESGOS .....	85
8	CONCLUSIONES.....	100
9	RECOMENDACIONES .....	102
	BIBLIOGRAFÍA.....	104

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Mapa de procesos. ....	31
Figura 2 Ciclo PHVA. ....	36
Figura 3 Logo de la Fundación Universitaria católica Lumen Gentium. ....	42
Figura 4 Mapa de procesos actual de la Fundación Universitaria católica Lumen Gentium. ....	43
Figura 5 Logo LAB3i. ....	44
Figura 6 Entrada del laboratorio LAB3i. ....	45
Figura 7 Lockers. ....	45
Figura 8 LAB3i. ....	45
Figura 9 Ventanas del LAB3i. ....	46
Figura 10 Practica académica de ingeniería de métodos. ....	48
Figura 11 Practica académica de introducción a la ingeniería de métodos. ....	48
Figura 12 Área del LAB3i. ....	53
Figura 13 Piso del bloque A de la UNICATÓLICA. ....	54
Figura 14 Distribución del LAB3i. ....	54
Figura 15 Normas Generales LAB3i. ....	62
Figura 16 Guía de trabajos prácticos LAB3i. ....	65
Figura 17 Acta de compromiso de equipos. ....	68

Figura 18 Auditoría interna. ....	75
Figura 19 Informe semestral pag 1. ....	76
Figura 20 Informe semestral pag 2. ....	77
Figura 21 Informe semestral pag 3. ....	77
Figura 22 Ingreso de equipos, insumos y/o materiales.....	79
Figura 23 Evaluación estado del laboratorio.....	80
Figura 24 Registro de daños, averías y hurtos .....	81
Figura 25 Programación y ejecución de mantenimiento de equipos.....	82
Figura 26 Desarrollo de la práctica-1.....	83
Figura 27 Desarrollo de la práctica-2.....	84
Figura 28 Proceso de gestión del riesgo.....	86

## LIISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Requisitos normativos.....	50
Tabla 2 Inventario LAB3i.....	55
Tabla 3 Plantilla de caracterización de procesos.....	59
Tabla 4 Caracterización del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial. ....	61
Tabla 5 Solicitud de materiales, equipos e insumos. ....	66
Tabla 6 Asistencia al laboratorio de ingeniería industrial LAB3i .....	67
Tabla 7 Préstamo de equipos o materiales dentro del laboratorio.....	69
Tabla 8 Préstamo de equipo o materiales fuera del laboratorio.....	70
Tabla 9 Asistencia de asesorías. ....	71
Tabla 10 Reporte de mantenimiento.....	72
Tabla 11 Reporte de averías de equipos.....	73
Tabla 12 Paz y salvo.....	74
Tabla 13 Clasificación de los riesgos empresariales. ....	87
Tabla 14 Probabilidad del riesgo.....	88
Tabla 15 Impacto del riesgo.....	88
Tabla 16 Matriz de calificación, evaluación y respuestas a los riesgos. ....	89
Tabla 17 Calificación del control. ....	90

Tabla 18 Contexto del proceso de gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial. ....	91
Tabla 19 identificación de los riesgos del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.....	92
Tabla 20 Análisis de los riesgos del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de ingeniería Industrial.....	93
Tabla 21 Controles de los riesgos del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial. ....	95
Tabla 22 Calificación de los controles del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial. ....	96
Tabla 23 Nueva zona de riesgo del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial. ....	97

## LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1 Prácticas del laboratorio semestre 1 .....	56
Gráfico 2 Prácticas del laboratorio semestre 2 .....	56

## LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1 Satisfacción del usuario frente al servicio que presta el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial:.....	63
Ecuación 2 Porcentaje de equipos de laboratorio averiados: .....	64
Ecuación 3 Porcentaje de asignaturas que usaron el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial: .....	64

## RESUMEN

El propósito de este trabajo fue realizar la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, el cual pertenece al macroproceso Gestión de apoyo misional de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, para esto se hizo uso de las herramientas propias del ciclo de Deming específicamente el ciclo PHVA o PDSA por sus siglas en inglés. En principio se trabajó en la creación de la caracterización de las actividades, formatos, procedimientos y el mapa integral de riesgos del proceso bajo los lineamientos contenidos en la norma ISO 9001:2015 así como, las directrices del Sistema de Gestión de Calidad de la universidad. Esta caracterización se debe alinear a los servicios del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial con la formación académica y científica de los estudiantes de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, cumpliendo con los lineamientos y políticas establecidas por la institución.

Palabras claves:

Proceso, gestión, caracterización, estandarización, formatos, procedimientos y el Ciclo Deming.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to standardize the Management Process of the Industrial Engineering Comprehensive Laboratory, which belongs to the Missionary Support Management macroprocess of the Catholic University Foundation Lumen Gentium, for this purpose, the tools of the Deming cycle were used specifically the PHVA or PDSA cycle. In principle, work was carried out to create the characterization of the activities, formats, procedures and the comprehensive risk map of the process under the guidelines contained in the rule ISO 9001: 2015 as well as the guidelines of the University's Quality Management System. This characterization must align the services of the Integral Laboratory of Industrial Engineering with the academic and scientific training of the students of the Lumen Gentium Catholic University Foundation, complying with the guidelines and policies established by the institution.

Keywords:

Process, management, characterization, standardization, formats, Procedures and Deming Cyclo.

## INTRODUCCIÓN

Cada vez más se observan los esfuerzos orientados a adecuar las organizaciones al complejo y competitivo escenario empresarial y económico en que se mueven. Cambios de reglas de juego, incremento de la competencia, apertura al mundo a través de la tecnología, hacen al cliente mucho más exigente, modificando sus demandas y necesidades. (Mallar, 2010)

Las organizaciones actuales, deben orientar sus esfuerzos hacia la implementación de una gestión basada en procesos para subsistir y ser competitivos en el mercado que ejecutan sus actividades económicas. Lo anterior implica el desarrollo de una metodología de mejora continua que permita la adaptación frente a los cambios internos y externos de la organización, concentrándose en el diseño y ejecución de procesos según las necesidades de los clientes.

La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium (UNICATÓLICA) es una institución de educación superior, privada y católica con sedes en la ciudad Santiago de Cali, Jamundí y Yumbo, la cual imparte 12 carreras de pregrado, 9 posgrados y 2 carreras cortas.

Para UNICATÓLICA es importante planear, conservar y optimizar continuamente el desempeño de sus procesos dentro de su Sistema de Gestión de Calidad, siendo eficientes y eficaces, para así, desarrollar ventajas competitivas.

En el presente año el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de UNICATÓLICA se encuentra estandarizando los procesos misionales que la componen, lo cual es clave para el éxito de la organización.

El proceso de Gestión del Laboratorio integral de Ingeniería Industrial (LAB3i) pertenece a los procesos de apoyo de la organización, este no está estandarizado, por lo cual, se establecerá su contexto, se identificará, analizará, evaluará y

monitoreará las actividades que componen el proceso mediante la elaboración de la caracterización, gestión documental y mapa integral de riesgos, de tal forma que le permitan cumplir con los objetivos estratégicos establecidos por la universidad.

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las organizaciones se desarrollan en la actualidad en un entorno globalizado con alto nivel de competencia que les exige adaptarse al mercado nacional e internacional, se enfrentan a un consumidor más capacitado, mejor informado y exigente, por tal motivo, las organizaciones deben de reevaluar la manera en la que sus procesos son llevados a cabo.

Para Zaratiegui, los procesos son posiblemente el elemento más importante y extendido en la gestión de las empresas innovadoras. Dichos procesos deben ser identificados, modelados, implementados, monitoreados y optimizados mediante una adecuada gestión. (Zaratiegui, 1999)

La organización moderna debe de estar enfocada a realizar procesos competitivos y capaces de reaccionar autónomamente a los cambios mediante el control constante de la capacidad de cada proceso, la mejora continua, la flexibilidad estructural y la orientación de las actividades hacia la plena satisfacción del cliente y de sus necesidades. (Alabau Madrid, 2012); para lograr lo expuesto, se debe implementar una gestión basada en procesos como metodología apropiada para lograr plenamente la satisfacción del cliente. (Agudelo Tobón & Escobar Bolivar, 2004)

Además de implementar una gestión basada en procesos, se debe llevar a cabo un Sistema de Gestión de Calidad que permita tener una perspectiva global y transversal mediante una visión de los procesos misionales, estratégicos y de apoyo de la organización. En la NTC-ISO 9001:2015 se plantea que “La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible”. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Este es el caso de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, la cual implementó un Sistema de Gestión de Calidad para tener una gestión sólida y bien orientada hacia sus objetivos estratégicos y sus resultados clave. Las funciones del sistema son:

- Documentar, socializar y publicar procedimientos, instructivos, formatos y demás documentación perteneciente al Sistema de Gestión de Calidad de UNICATÓLICA.
- Realizar mantenimiento al Sistema de Gestión de Calidad de UNICATÓLICA.
- Mantener actualizados los documentos establecidos en la Institución a partir de los lineamientos de la normativa ISO 9001.
- Gestionar la mejora continua de los procesos mediante el ciclo PHVA.
- Establecer los procesos estratégicos, misionales, de apoyo y de mejora continua de la Institución.

Política del Sistema de Gestión de Calidad de UNICATÓLICA:

**UNICATÓLICA** se compromete a ofrecer servicios de educación integral, para la satisfacción de sus grupos de interés, buscando altos estándares de calidad, a través de una cultura de mejoramiento continuo y el uso eficiente de los recursos.

Objetivos de calidad del Sistema de Gestión de Calidad de UNICATÓLICA:

- Educación Integral: Ofrecer servicios de Educación Integral acordes con lineamientos nacionales internacionales.
- Cultura del Servicio al Cliente: Mejorar la percepción de la satisfacción de los usuarios en cuanto a la calidad de los servicios académicos y administrativos.

- Calidad: Lograr el proceso de Acreditación de Alta Calidad de los programas académicos de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación u organismos internacionales.
- Mejoramiento Continuo: Generar las herramientas necesarias para el logro de la cultura de mejoramiento continuo en la Institución.
- Personal e Infraestructura: Garantizar las competencias necesarias del personal de la Institución y contar con recursos y la infraestructura necesaria para el crecimiento sostenido y acorde con los lineamientos establecidos para la Acreditación de Alta Calidad.

En la actualidad, UNICATÓLICA solo tiene estandarizados y documentados los procesos estratégicos, por lo cual no se tiene información necesaria para el desarrollo de los procesos misionales y de apoyo de la organización.

El proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial pertenece al macroproceso Gestión de apoyo misional de la universidad; este no se encuentra caracterizado y mucho menos documentado mediante procedimientos, instructivos, formatos, entre otros; esto incurriendo en el incumplimiento de la política y objetivos de calidad planteados por el Sistema de Gestión de Calidad de la universidad.

Al no tener claridad de las actividades y procedimientos que conforman dicho proceso, se pueden generar problemas en el desarrollo de los servicios brindados en el LAB3i, como lo son, la realización de prácticas, lúdicas y asesorías de las asignaturas del programa de ingeniería industrial. Además, no se presenta uniformidad en las guías de laboratorio elaboradas en las diferentes asignaturas, no se cuenta con indicadores para el seguimiento de las actividades, ni con la información necesaria para la elaboración del informe de gestión semestral del proceso.

Por lo tanto, se hace indispensable la elaboración e implementación de la caracterización, formatos, procedimientos y mapa de riesgos del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 y la norma ISO 31.000:2018.

## 1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base a lo expuesto en el punto anterior se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo estandarizar el proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium bajo los lineamientos de la ISO 9001:2015?

## 1.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Las medidas a implementar deberán estar enfocadas a dar solución a preguntas preliminares como:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y conceptuales que permiten elaborar la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium?
- ¿Qué importancia tiene la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial dentro de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium?
- ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta para elaborar la caracterización, formatos, procedimientos y mapa integral de riesgos del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium basados en la norma ISO 9001:2015?

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GENERAL

Estandarizar el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium bajo los lineamientos de la ISO 9001:2015.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Reconocer los fundamentos teóricos y conceptuales que permitan la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.
- Valorar la importancia que tiene la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial dentro la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.
- Elaborar la caracterización, formatos, procedimientos y mapa integral de riesgos del proceso Gestión del Laboratorio integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium basados en la norma ISO 9001:2015

### 3 JUSTIFICACIÓN

La economía, ha pasado de un modelo cerrado al modelo de apertura, permitiendo que lo que se produce en cualquier lugar del mundo sea igualmente vendido o comprado en cualquier otro lugar, esta situación sumada a la globalización, desarrollo tecnológico y la alta competitividad del mercado han generado que el fenómeno ahora es de mayor oferta que demanda, lo que hace que quienes deciden ahora qué comprar son los clientes. (Agudelo Tobón & Escobar Bolívar, 2004)

Las organizaciones se ven obligadas a efectuar una mejora continua y a optimizar los productos y servicios que ofrecen a sus clientes, por lo que se debe estandarizar los procesos que efectúan. La estandarización tiene como objetivo diseñar e implementar una normatividad de los métodos y formas de ejecutar un proceso, esta permite tener una guía de actuación. Estandarizar permite a la organización ahorrar tiempo de trabajo y recursos, disminuir errores y retrasos, generando una ventaja competitiva en el mercado para esta.

Este proyecto surge del crecimiento que está presentando UNICATÓLICA, pues está acreditando carreras actuales y haciendo apertura de nuevos programas. La universidad busca diferenciar a sus estudiantes, egresados y comunidad académica en el entorno laboral desde su formación en la disciplina, mediante el uso de laboratorios que incorporen herramientas alternativas a la formación clásica de la educación, como lo es el proceso de apoyo “Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial”.

Lo anterior, exige a la organización mostrar una estructura sólida de sus procesos, los cuales deben de estar estandarizados, para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes. Esto conlleva a realizar sus actividades de un modo eficaz y eficiente.

En el presente proyecto se plantea estandarizar el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 y norma ISO 31.000:2018, con la finalidad de mejorar los estándares de calidad del SGC de la universidad.

### 3.1 ALCANCE

Se elaborará e implementará la caracterización, formatos, procedimientos y mapa de riesgos del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los lineamientos de la norma ISO 9001:2015 y la norma ISO 31.000:2018.

### 3.2 LIMITACIONES

La limitación del proyecto es el tiempo, el horizonte temporal para un proyecto de esta naturaleza es a largo plazo, puede estar definido por un periodo de 8 meses o más, pero este debe ser ejecutado antes del tiempo establecido para la entrega del proyecto de grado.

### 3.3 RESULTADOS

Los resultados esperados de este proyecto es la caracterización, formatos, procedimientos y mapa de riesgos del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, los cuales permitan realizar la medición y seguimiento del proceso.

## **4 ESTADO DEL ARTE**

Al elaborar el levantamiento de información de universidades que tienen estandarizados los procesos de gestión de laboratorios, se encontró una limitación, pues esta información es confidencial y se encuentra sujeta al sistema de gestión de la universidad, por lo cual no se ejecutó el estado del arte en el sector académico.

En los siguientes párrafos se describen las investigaciones sobresalientes en el tema, las cuales aportan puntos importantes para el desarrollo del proyecto en cuestión:

### **4.1 ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE LA EMPRESA TEXTILES TÉCNICOS**

En el año 2014, Melidad Maricela Pérez Zurita realizó la estandarización de los procesos de la empresa Textiles Técnicos, ubicada en el Km. 13 vía a Riobamba, Ecuador, la actividad económica de esta empresa es la elaboración de plantillas, forros, punteras y contrafuertes. El proyecto realizado por Pérez surgió de la necesidad de estandarizar y documentar los procesos de urdición, tejeduría, laminado, recubrimiento, compras, ventas, diseño y desarrollo, mantenimiento y despacho de la empresa, con el fin de incrementar la productividad, disminuir los desperdicios de materia prima y definir las actividades diarias de los operarios en los procesos y garantizar la calidad de los productos. La escritora utilizó la norma ISO 9001:2008 para llevar a cabo lo planteado. (Pérez Zurita, 2014)

### **4.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA EDUARD LÓPEZ ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.**

En el año 2015, Mayra Alejandra Caicedo realizó el diseño del Sistema de Gestión de la Calidad según los lineamientos de la norma NTC ISO 9001:2008 en la

empresa Eduard López Arquitectura y Construcción SAS, dedicada a la consultoría y ejecución de proyectos en el sector de la construcción; esta se encuentra ubicada en la ciudad Santiago de Cali, Colombia. El proyecto realizado por Caicedo surge del aumento de actividades de la empresa, siendo indispensable la documentación de los procesos de la organización. (CAICEDO HENAO, 2015)

Caicedo desarrollo una metodología por etapas: en la etapa descriptiva estudió los requerimientos, requisitos y la manera de implementar el diseño del sistema de documentación de los procesos; en la etapa analítica hizo el análisis de la información recolectada en la empresa y de fuentes externas e identificó los procesos estratégicos, misionales y de apoyo de la constructora; en la etapa propositiva: realizó el desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa, el cual cuenta con el Mapa de procesos, manual de gestión de calidad, la caracterización de los procesos y procedimientos, los formatos de control, matriz de riesgos, matriz de requisitos legales y matriz de comunicación. (CAICEDO HENAO, 2015)

#### 4.3 MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA LA EMPRESA “SOLO BÁSICAS” BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2015

En el año 2017, Jenny Alexandra Ríos Rojas y Daniela Navarrete Abadía elaboraron un modelo de Sistema de Gestión de Calidad bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 9001:2015 para la empresa Solo básicas S.A.S, la cual es una maquila que fabrica camisas para empresas como Permoda, Regatta y Quest, ubicada en el centro de Cali. Esta empresa cuenta con cinco (5) módulos de producción, además de un área de corte, calidad y empaque, donde laboran aproximadamente 130 personas entre el área administrativa y operativa. (RIOS ROJAS & NAVARRETE ABADÍA, 2017)

El proyecto planteado por Ríos y Navarrete surge de la necesidad de estandarizar los procesos de la organización con el propósito de garantizar productos que cumplan con estándares de calidad y lleguen justo a tiempo al cliente actual, además de captar nuevos clientes. Para la elaboración del proyecto, las autoras plantearon una metodología descriptiva teniendo en cuenta el ciclo PHVA. (RIOS ROJAS & NAVARRETE ABADÍA, 2017)

#### 4.4 ESTANDARIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA MONTAIND LTDA. CON BASE EN LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2008.

En el año 2012, Fernando Gómez Duarte estandarizó y documentó los procesos operativos de la empresa MONTAIND LTDA. con base en los requisitos de la norma NTC-ISO 9001:2008. La empresa se dedica a realizar montajes y mantenimiento metalmeccánico en industrias papeleras, siderúrgicas y de alimentos en la ciudad Santiago de Cali, Colombia. (GÓMEZ DUARTE, 2012)

El proyecto elaborado por Gómez se fundamentó en la débil e ineficiente estandarización y documentación de los procesos operativos, esto repercutía en el alcance de las metas y objetivos propuestos por la empresa, además de la insatisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes. El autor planteó un estudio de investigación no experimental mediante el método analítico-descriptivo en una metodología por etapas: en la primera etapa se definió los procesos y las directrices organizacionales, en la segunda etapa se elaboró los documentos de los procesos operativos y en la última etapa se realizó la sensibilización del personal de la organización. (GÓMEZ DUARTE, 2012)

En conclusión, el estado del arte resalta las siguientes particularidades:

- La satisfacción de los clientes depende de los procesos llevados a cabo dentro de la organización, por lo cual es indispensable estandarizar y documentar dichos procesos.

- Para elaborar la estandarización y documentación de procesos es necesario utilizar los lineamientos planteados en la norma ISO 9001.
- El cumplimiento del proyecto va ligado al tipo de metodología planteada por el autor, la cual debe de ser una metodología por fases o etapas.

## 5 MARCO REFERENCIAL

### 5.1 MARCO TEÓRICO

Para el adecuado entendimiento del presente proyecto se presenta los siguientes fundamentos teóricos.

#### 5.1.1 Teoría general de sistemas

Un sistema es un conjunto de elementos (Von Bertalanffy, 1986) que suman esfuerzos colaborando de manera coordinada y con una constante interacción para alcanzar objetivos en común, es claramente identificable por una frontera que lo delimita y se encuentra operando en un ambiente o entorno con el cual puede guardar una estrecha relación. (DOMÍNGUEZ RÍOS & LÓPEZ SANTILLÁN, 2016)

Según Bertoglio, la teoría general de sistemas es un enfoque interdisciplinario, y por tanto, aplicable a cualquier sistema tanto natural como artificial, orienta más su literatura hacia ciertos sistemas particulares: las organizaciones humanas, y entre éstas, la empresa. (Bertoglio, 1993)

Además, Bertoglio (1993) recomienda que se realice la definición basada en los siguientes pasos:

- Los objetivos del sistema total: aun cuando el sistema pueda estar compuesto por subsistemas más pequeños que tengan objetivos particulares, es recomendable que se analice el objetivo general.
- El medio del sistema: tal como se ha expresado con anterioridad, un sistema está definido por una frontera; el medio, por tanto, todo aquello que se encuentra fuera de esa frontera y determina en gran medida la conducta del sistema.

- Los recursos del sistema: son propiamente los elementos que lo integran y que se encuentran en constante interacción para lograr un fin.
- Los componentes del sistema: son las acciones específicas que desarrollan los elementos que integran el sistema.
- La dirección del sistema: determina los planes del sistema, es ahí donde se toman las decisiones basadas en la retroalimentación. Es en esta parte donde se fijan los objetivos de los componentes, se distribuyen los recursos, y se controla la actuación y comportamiento del sistema. (Bertoglio, 1993)

### 5.1.2 Mapa de procesos

Los mapas de procesos es una representación gráfica, ordenada y secuencial de todas las actividades o grupos de actividades se componen de diagramas de bloques simples, que grafican el flujo de las actividades. Las actividades, se expresan a través de nombres sencillos y sin detalle, considerando las condiciones de decisión más generales. Debe estar siempre actualizado y visible, para que todos logren comprender el hacer de la organización. (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2016)

Figura 1 Mapa de procesos.



Fuente: elaboración propia.

Los procesos de una organización se clasifican en procesos estratégicos, operativos y de apoyo, para Zaratiegui:

Los procesos estratégicos son destinados a definir y controlar las metas de la empresa, sus políticas y estrategias, estos procesos son gestionados directamente por la alta dirección en conjunto; los procesos operativos son destinados a llevar a cabo las acciones que permiten desarrollar las políticas y estrategias definidas para la empresa para dar servicio a los clientes, de estos procesos se encargan los directores funcionales, que deben contar con la cooperación de los otros directores y de sus equipos humanos y los procesos de apoyo, son procesos no directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas, pero cuyo rendimiento influye directamente en el nivel de los procesos operativos. (Zaratiegui, 1999)

De forma sintética, se puede resumir la aplicación de este modelo en los siguientes pasos:

- i. Zaratiegui (1999) planteó que la empresa acepta previamente una clasificación genérica de los procesos en tres categorías: estratégicos, operativos y de apoyo o soporte. Dentro de cada una de estas categorías, la importancia de los procesos para la marcha de la empresa los clasifica en prioritarios y secundarios.
- ii. La empresa analiza el núcleo de sus actividades, identifica sus procesos y los coloca en cada uno de esos tres grupos. Una vez repartidos los procesos en los tres grupos, la atención de la empresa se centrará en el grupo de los procesos operativos. (Zaratiegui, 1999)
- iii. En el año 1999, Zaratiegui escribió que la empresa relaciona los procesos en secuencias ordenadas, agrupadas alrededor de los procesos prioritarios. Estos procesos prioritarios requerirán el concurso de procesos secundarios realizados de forma eficiente para desarrollarse con un alto nivel de rendimiento.
- iv. Para poder gestionar los procesos, la empresa ha de realizar un despliegue detallado de los mismos. (Zaratiegui, 1999)

### 5.1.3 Gestión por procesos

Para Mallar (2010) la gestión por procesos o *business process management* (BPM) es una forma de organización, diferente de la clásica organización funcional, en la que prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización. Los procesos así definidos son gestionados de modo estructurado y sobre su mejora se basa la de la propia organización.

La gestión de procesos aporta una visión y unas herramientas con las que se puede mejorar y rediseñar el flujo de trabajo para hacerlo más eficiente y adaptado a las necesidades de los clientes. No hay que olvidar que los procesos los realizan personas y, por tanto, hay que tener en cuenta en todo momento las relaciones con proveedores y clientes. (Mallar, 2010)

### 5.1.4 Gestión de riesgos

Un modelo de gestión de riesgos consiste en construir la información mínima que permita calcular el riesgo que se va a asumir y prever las reservas (financieras, sociales, psicológicas, emocionales, etc.) que permitirían la supervivencia en condiciones adecuadas, a pesar de la ocurrencia de los impactos previstos como probables en períodos de tiempo también previamente establecidos. Ello implica entonces la puesta en contacto de los diversos sectores involucrados no solo para construir la información, sino también para determinar las tareas que se requieren para construir las reservas de recursos y las opciones de respuesta en diversos plazos de manera que se alcancen los niveles de bienestar deseados en el corto plazo, pero sin sufrir costos y daños irreparables en otros plazos. Ello por supuesto también implica no solo costos financieros para el diseño y construcción de tales instrumentos, sino el desarrollarlos en condiciones también rentables desde el punto de vista social, no solo desde el punto de vista individual (en el largo plazo no solo la organización 'aseguradora' debe sobrevivir, sino también la sociedad y los

clientes individuales de tal 'aseguradora'). Gestión del riesgo, en fin, significa un proceso social de puesta en contacto y un diálogo permanente evaluativo de los cambios progresivos tanto del riesgo como de los instrumentos de aseguramiento social frente al daño probable. (Allan Lavell, 2000)

Tipos de riesgos:

Riesgos estratégicos: Se asocian con la forma en que se administra la empresa. el manejo del riesgo estratégico se enfoca a asuntos globales relacionados con la misión y el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Riesgos de imagen: Están relacionados con la percepción y la confianza por parte de la ciudadanía hacia la organización.

Riesgos operativos: Comprenden riesgos provenientes del funcionamiento y operatividad de los procesos, de la estructura de la empresa, de la articulación entre dependencias.

Riesgos financieros: Se relacionan con el manejo de los recursos de la empresa que incluyen, la elaboración del programa y la ejecución presupuestales.

Riesgos de cumplimiento: Se asocian con la capacidad de la empresa para cumplir con los requisitos legales, contractuales de la ética.

Riesgos Tecnológicos: Están relacionadas con la capacidad tecnológica de la empresa para satisfacer sus necesidades actuales y futuras y el cumplimiento de la misión. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

### 5.1.5 Sistema de gestión de calidad

En el año 2008, Yanez planteó que un sistema de gestión de calidad es:

Una forma de trabajar, mediante la cual una organización asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes, para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas. (Yanez, 2008)

### 5.1.6 Ciclo PHVA

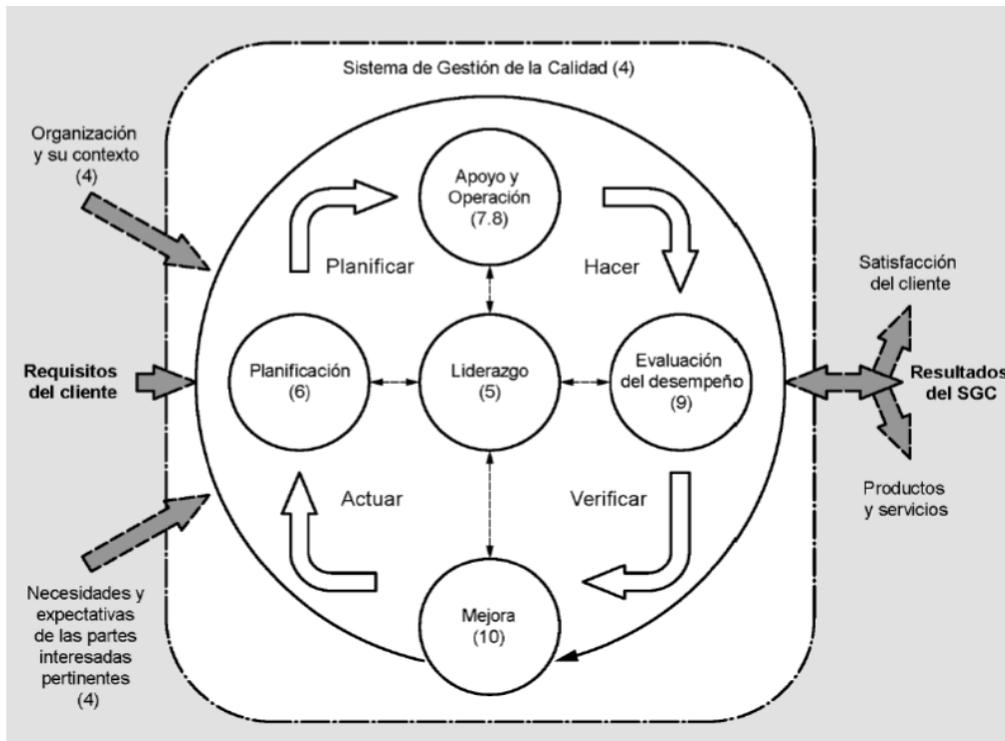
Edward Deming desarrolló el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). A este ciclo se le conoce tanto por el PHVA como por ciclo Deming debido a su autor, se trata de un ciclo dinámico que se puede emplear en procesos y proyectos de las organizaciones. Esta herramienta se aplica fácilmente y si su uso es el correcto, puede colaborar en gran medida en la ejecución de las tareas de un modo más organizado y eficaz. La adopción de la filosofía establecida por el ciclo PHVA aporta un manual básico para la gestión de procesos y proyectos, además de para la estructura básica de un sistema. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Según el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2015) las etapas del ciclo PHVA pueden describirse como:

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)
- Hacer: implementar lo planificado. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)
- Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Figura 2 Ciclo PHVA.



Fuente: NTC ISO 9001:2015.

## 5.2 MARCO CONCEPTUAL

Para la correcta interpretación del presente proyecto se debe de aclarar diferentes conceptos que se encontrarán a lo largo de este, para esto, se darán a conocer las definiciones de los términos de la norma ISO 9000:2015 y la norma ISO 31000: 2018 que se reflejarán en el proyecto.

### 5.2.1. Términos y definiciones de la Norma ISO 9000:2015

Para los fines de este proyecto, se aplican los siguientes términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 9000:2015, Sistemas de Gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.

**Organización:** conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

**Infraestructura:** sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

**Cliente:** organización o persona que recibe un producto. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

**Proveedor:** organización o persona que proporciona un producto. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

**Parte interesada:** persona o grupo que tenga un interés en el desempeño o éxito de una organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

**Competencia:** aptitud demostrada para aplicar los conocimientos y habilidades. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Proyecto: proceso único, consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Sistema: conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Proceso: se define como "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados". (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Producto: resultado de un proceso. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Característica: rasgo diferenciador. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Gestión: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Mejora continua: Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2015)

#### 5.2.2. Términos y definiciones de la ISO 31000:2018

Para los fines de este proyecto, se aplican los siguientes términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 31.000:2018, Gestión del riesgo. Principios y directrices.

Riesgo: efecto de la incertidumbre sobre los objetos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Gestión del riesgo: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto al riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Política para la gestión del riesgo: declaración de la dirección y las intenciones generales de una organización con respecto a la gestión del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Actitud hacia el riesgo: enfoque de la organización para evaluar y eventualmente buscar, retener, tomar o alejarse del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Proceso para la gestión del riesgo: aplicación sistemática de las políticas, los procedimientos y las prácticas de gestión a las actividades de comunicación, consulta, establecimiento del contexto, y la identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y revisión del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Establecimiento del contexto: definición de los parámetros internos y externos que se han de tomar en consideración cuando se gestiona el riesgo, y establecimiento del alcance y los criterios del riesgo para la política para la gestión del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Contexto externo: ambiente externo en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Contexto interno: ambiente interno en el cual la organización busca alcanzar sus objetivos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Comunicación y consulta: procesos continuos y reiterativos que una organización lleva a cabo para suministrar, compartir u obtener información e involucrarse en un dialogo con las partes involucradas con respecto a la gestión del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Parte involucrada: persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse a sí misma como afectada por una decisión o una actividad. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Valoración del riesgo: proceso global de identificación del riesgo, análisis del riesgo y evaluación del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Identificación del riesgo: proceso para encontrar, reconocer y describir el riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Fuente del riesgo: elemento que solo o en combinación tiene el potencial intrínseco de originar un riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Evento: presencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Consecuencia: resultado de un evento que afecta los objetivos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Probabilidad: oportunidad de que algo suceda. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Perfil del riesgo: descripción de cualquier conjunto de riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Análisis del riesgo: proceso para comprender la naturaleza del riesgo y determinar el nivel del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Criterios del riesgo: términos de referencia frente a los cuales se evalúa la importancia de un riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Nivel del riesgo: magnitud de un riesgo o de una combinación de riesgos, expresadas en términos de la combinación de las consecuencias y su probabilidad. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Evaluación del riesgo: proceso de comparación de los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo, para determinar si el riesgo, su magnitud o ambos son aceptables o tolerables. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Tratamiento del riesgo: proceso para modificar el riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Control: medida que modifica al riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Riesgo residual: riesgo remanente después del tratamiento del riesgo. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Monitoreo: verificación, supervisión, observación crítica o determinación continua del estado con el fin de identificar cambios con respecto al nivel de desempeño exigido o esperado. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Revisión: acción que se emprende para determinar la idoneidad, conveniencia y eficacia de la materia en cuestión para lograr los objetivos establecidos. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

### 5.3 MARCO CONTEXTUAL

La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium es una institución académica de educación superior privada y católica con diferentes sedes en la ciudad Santiago de Cali, Jamundí y Yumbo, la cual fue fundada en 1996 por la Arquidiócesis de Cali. Esta institución universitaria cuenta por el momento con 6203 estudiantes activos los cuales están repartidos en los siguientes programas académicos: Administración de Empresas, Contaduría Pública, Mercadeo, Comunicación Social y periodismo, Derecho, Trabajo Social Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas, Tecnología en Desarrollo de Software, Tecnología en Gestión de Logística Empresarial, Teología, Licenciatura en Filosofía, Licenciatura en Educación Artística y Licenciatura en Informática.

Figura 3 Logo de la Fundación Universitaria católica Lumen Gentium.



Fuente: tomado de la página virtual de la institución: <https://www.unicatolica.edu.co/>

#### 5.3.1 Misión

UNICATÓLICA, comprometida con los valores cristianos, forma personas de manera integral, reafirmando su dignidad humana en la relación con Dios, consigo mismo, con los demás y con el medio ambiente, a través de la generación y difusión del conocimiento, para contribuir al desarrollo de los pueblos.

### 5.3.2 Visión

UNICATÓLICA, Institución de la Arquidiócesis de Cali, será reconocida por su carácter socialmente incluyente, por la pertinencia y calidad de sus programas y proyectos institucionales, la vocación hacia el servicio social de sus egresados y por la defensa de la dignidad humana y de la paz.”

### 5.3.3 Mapa de procesos

En la actualidad la organización ha optado por un enfoque basado en procesos, esta se encuentra actualizando su mapa de procesos, en el cual se representa de manera gráfica los procesos estratégicos, procesos misionales y los procesos de apoyo de la universidad, además, de la interrelación de estos.

Figura 4 Mapa de procesos actual de la Fundación Universitaria católica Lumen Gentium.



Fuente: suministrada por el Sistema de Gestión de Calidad de la institución.

### 5.3.4 Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial

Figura 5 Logo LAB3i



Fuente: elaboración propia.

El Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial (LAB3i) es un espacio académico y de investigación del mismo programa y que está al servicio de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de UNICATÓLICA, es un espacio de confrontación de conceptos teóricos y de aula con las realidades empresariales (simuladas), convirtiéndose en un espacio para el ingenio y la creatividad. Se encuentra ubicado en el campus Pance, bloque A, primer piso y cuenta con un área total de aproximadamente 61,758 mts<sup>2</sup>. Este se encuentra en funcionamiento desde el 4 de febrero del 2019.

El laboratorio cuenta con una distribución en seis (6) mesas de trabajo y una capacidad instalada con sistema de lockers para treinta (30) estudiantes.

Figura 6 Entrada del laboratorio LAB3i



Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Lockers.



Fuente: elaboración propia.

Figura 8 LAB3i.



Fuente: elaboración propia.

Figura 9 Ventanas del LAB3i



Fuente: elaboración propia.

El laboratorio incorpora herramientas que fomentan la enseñanza activa, práctica y participativa, priorizando el aprendizaje basado en problemas. Tiene como objetivo fundamental generar destrezas, técnicas y habilidades en el estudiante a través de prácticas académicas con instrumentos y lúdicas para el aprendizaje que buscan dar solución a problemas determinados, estas prácticas son diseñadas por nuestros docentes y laboratoristas. Aunque para el programa de Ingeniería Industrial existe una consigna de diseñar ejercicios prácticos y lúdicas para el aprendizaje en todas las asignaturas del plan de estudios, hay unas asignaturas que siempre incorporan prácticas y lúdicas y por tanto son las que más utilizan los servicios del mismo, estas son:

- Introducción a la ingeniería industrial
- Ingeniería de métodos
- Planeación de la producción
- Programación y control de la producción
- Investigación de operaciones 1 y 2
- Logística integral
- Ingeniería de la calidad
- Seguridad y salud en el trabajo
- Desarrollo sostenible y medioambiente
- Modelamiento y simulación

Figura 10 Practica académica de ingeniería de métodos



Fuente: elaboración propia.

Figura 11 Practica académica de introducción a la ingeniería de métodos.



Fuente: elaboración propia.

Con el desarrollo de las prácticas que se realizan en el LAB3i se busca que los estudiantes estimulen el pensamiento creativo y la innovación, recreen escenarios industriales lo más cercanos posibles a las situaciones reales que viven las empresas como, simulación de líneas de producción, estandarización de métodos y tiempos en procesos productivos, diseño y desarrollo de productos y operaciones, diseño de puestos de trabajo, análisis de la cadena de abastecimiento de una empresa, entre otros o simplemente brindar soluciones a problemas de la vida cotidiana desde la investigación aplicada en ingeniería.

Con lo expuesto anteriormente, el estudiante podrá tener una experiencia similar a los problemas que se viven diariamente dentro de las organizaciones, aportando ventajas competitivas al momento de desempeñarse laboralmente.

En el laboratorio se encuentran productos como resultado de proyectos de investigación en el programa, como la plataforma PRIDA para inspección de ductos de 1m de diámetro y un brazo robótico RACSU (en construcción). Adicionalmente entre los dispositivos, herramientas y equipos de trabajo dispone de portátiles de última generación con software instalado de ciencias básicas, diseño, modelamiento y simulación, una impresora 3D, equipos LEGO Education y LEGO Mindstorms, así como celdas de procesos y operaciones de Fischertechnik (simulación a escala). De igual manera para temas de seguridad y salud en el trabajo cuenta con un puesto de trabajo ergonómico, medidores de temperatura, humedad y estrés térmico que complementan el desarrollo de las actividades que se realizan en este espacio.

## 5.4 MARCO LEGAL

A continuación, se enuncian las diferentes normas nacionales e internacionales que han establecido para este proyecto:

Tabla 1 Requisitos normativos

NORMA	AÑO	ESPECIFICACION	ELABORADA POR	INTERNA	EXTERNA
ISO 9000	2015	Sistema de gestión de calidad. Fundamentos y Vocabulario.	Organización internacional de normalización (ISO).		X
Acuerdo de consiliatura No. 020 Reglamento Estudiantil.	2012	Por medio del cual se aprueba y promulga la reforma integral del Reglamento Estudiantil de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.	Consejo superior de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.	X	
ISO 9001.	2015	Sistema de gestión de calidad.	Organización internacional de normalización (ISO).		X
ISO 31000.	2018	Gestión del riesgo. Principios y directrices.	Organización internacional de normalización (ISO).		X
Reglamento interno del laboratorio de ingeniería industrial .	2019	Por medio del cual se establece el reglamento interno del laboratorio de ingeniería industrial LAB3i.	Coordinación laboratorio de ingeniería industrial LAB3i.	X	

Fuente: elaboración propia.

## 6 METODOLOGÍA

### 6.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio a desarrollar en el presente proyecto es de tipo descriptivo, este consiste en conocer y analizar la situación, costumbres o procedimientos a través de la descripción de actividades, objetos, procesos, personas, entre otras cosas, con el fin de identificar la situación actual del laboratorio y tomar decisiones para mejorar el proceso de gestión.

### 6.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de este proyecto fue indispensable la utilización de la metodología por fases, a continuación, se explica cada una de ellas:

- i. Levantamiento de requerimientos: esta fase consiste en explorar investigaciones históricas para adquirir conocimientos y herramientas necesarias para realizar la estandarización del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.
- ii. Descripción de la situación actual: en esta fase se debe de realizar la descripción y análisis de las actividades internos del laboratorio.
- iii. Planeación: con las actividades identificados y analizados, se plantea una forma de estandarizar el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.
- iv. Estandarización: en esta fase se debe realizar la estandarización el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial planeada en la fase anterior.

- v. Documentar: ya teniendo la estandarización del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial se debe documentar todo lo realizado en ella.
- vi. Monitoreo: Se debe realizar la verificación de la estandarización del proceso de gestión con el pensamiento de la mejora continua.

### 6.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN

Para llevar a cabo la caracterización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium es necesario la recolección de la información de:

- i. El Sistema de Gestión de Calidad de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium:
  - Plantilla de la caracterización de la universidad.
  - Mapa de procesos de la universidad.

Dicha información fue suministrada por el coordinador del sistema.

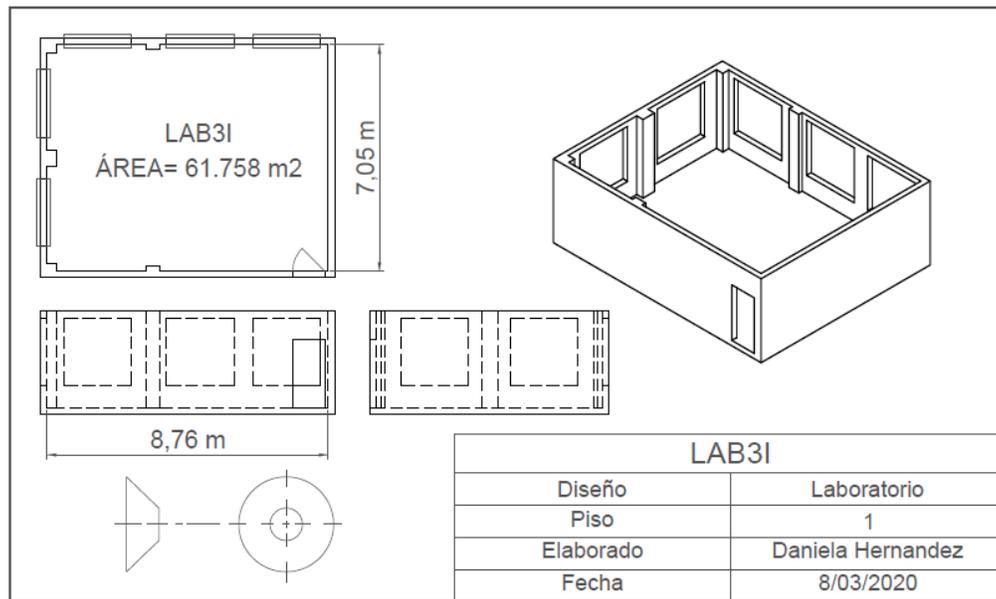
- ii. Búsqueda de la siguiente normatividad:
  - ISO 9000:2015.
  - ISO 9001:2015.
  - ISO 31000:2018.
  - Guía para la administración del riesgo.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO

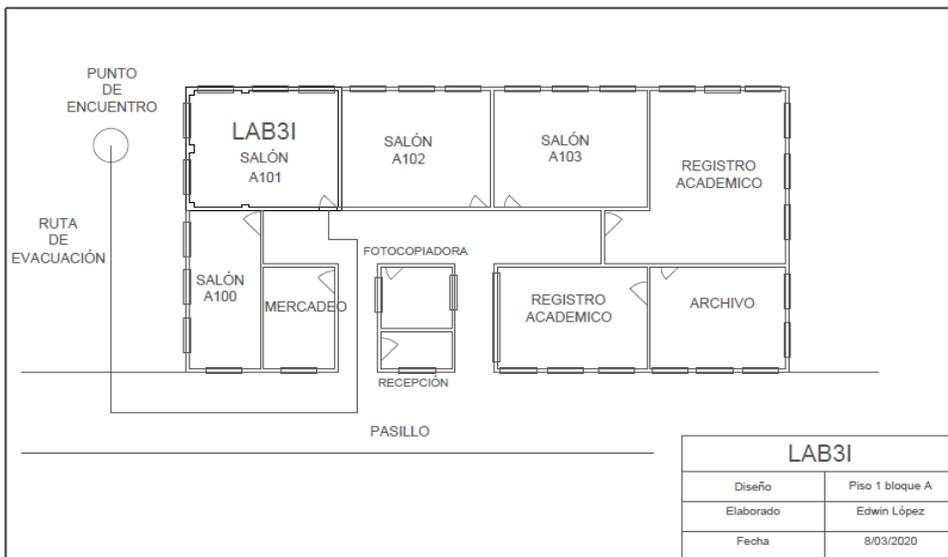
El Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, tiene un área total de 61,758 mts<sup>2</sup>, el LAB3i no cuenta con planos que especifiquen sus medidas y distribución del espacio, por lo cual los realizamos. A continuación, se presenta los planos del laboratorio:

Figura 12 Área del LAB3i



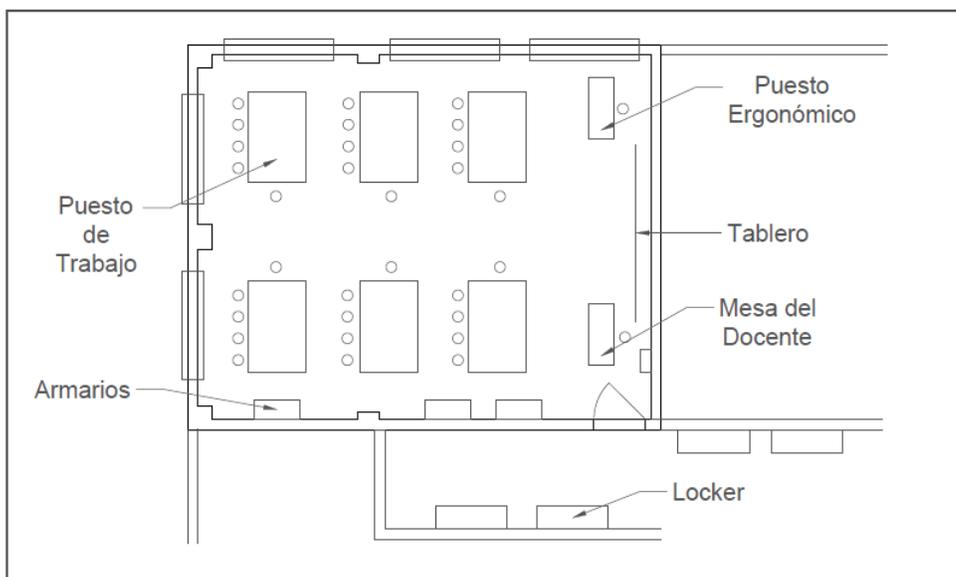
Fuente: elaboración propia.

Figura 13 Piso del bloque A de la UNICATÓLICA



Fuente: elaboración propia.

Figura 14 Distribución del LAB3i



Fuente: elaboración propia.

El LAB3i se ha venido equipando y acondicionando con la infraestructura necesaria y dispone de los siguientes materiales, equipos y/o insumos:

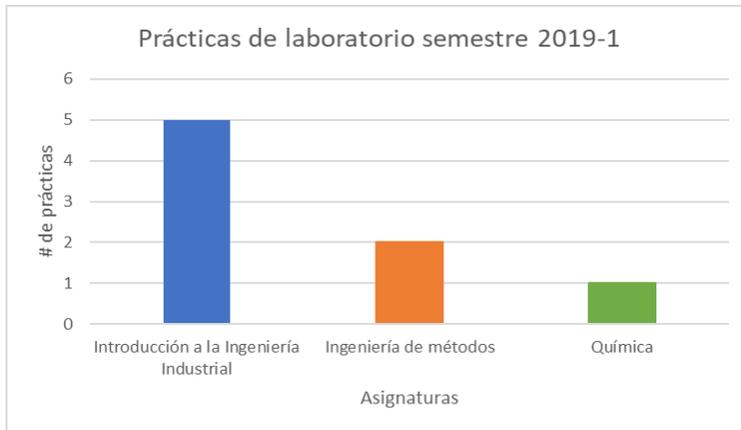
Tabla 2 Inventario LAB3i

INVENTARIO EQUIPOS, MATERIALES Y/O INSUMOS DEL LABORATORIO INTEGRAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL					
#	NOMBRE	REFERENCIA	# PIEZAS	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	Caja LEGO: Máquinas y mecanismos motorizados	9632	352	10	La caja 3 tiene 339 piezas y la caja 10 tiene 295 piezas, están incompletas
2	LEGO Máquinas	7733	343	1	La caja está incompleta, tiene 342 piezas
3	Caja LEGO Mindstorms: Conjunto básico	45544	541	10	La caja 3 está incompleta, tiene 530 piezas
4	Cargador LEGO Mindstorm	532C16	NA	10	NA
5	Medidor de estrés termico (Heat Stress Meter and Datalogger)	SD-2010	NA	3	NA
6	Registrador de datos de nivel del sonido (Sound Level Datalogger)	NA	NA	3	NA
7	Reloj y medidor de humedad y temperatura (Temperature and humidity meter and clock)	CEM DT-322	NA	3	NA
8	Banda transportadora Fischertechnik Energy	Art-Nr 50463	NA	1	NA
9	Cinta transportadora Fischertechnik Energy	Art-Nr 51663	NA	2	NA
10	Centro neumático Fischertechnik Energy	Art-Nr 524064	NA	2	NA
11	Línea indexada Fischertechnik Energy	Art-Nr 51564	NA	2	NA
12	Pinza Fischertechnik Energy	Art-Nr 536625	NA	1	NA
13	3-D Robot Fischertechnik Energy	Art-Nr 511937	NA	1	NA
14	Power set Fischertechnik Energy	NA	NA	11	NA
15	Computador Portátil HP CORE i7	NA	NA	8	El computador portátil con activo fijo 007724 tiene mala la pila
16	Patch cord	NA	NA	8	Cada cable tiene una longitud de 3 metros
17	Candado con llave	NA	NA	36	NA
18	Llavero con enumeración y logo del laboratorio	NA	NA	36	NA
19	Armario metálico	NA	NA	3	NA
20	Mesa Azul	NA	NA	3	NA
21	Mesa Amarilla	NA	NA	3	NA
22	Silla Azul	NA	NA	15	NA
23	Silla Amarilla	NA	NA	15	NA
24	Puesto Ergonómico (Mesa y silla)	NA	NA	1	NA
25	Locker	NA	NA	36	Los lockers se encuentran afuera del laboratorio, aquí los estudiantes guardan sus pertenencias
26	Videobeam	NA	NA	1	NA
27	Tablero	NA	NA	1	NA
28	Cortinas enrollables Blackout	NA	NA	5	NA
29	Aire acondicionado	NA	NA	1	NA

Fuente: elaboración propia.

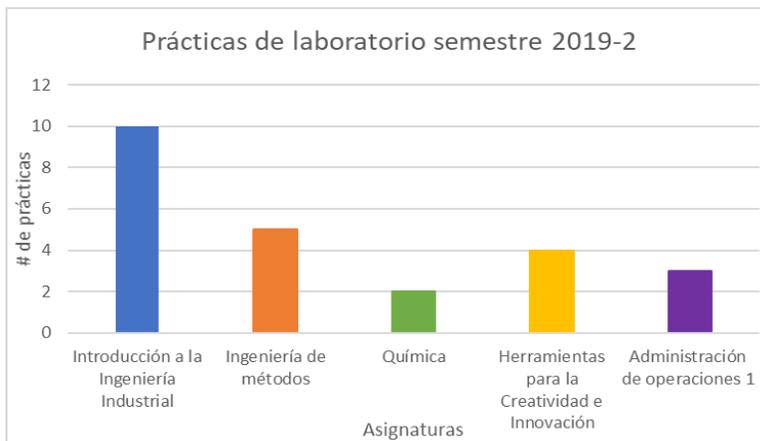
Dentro del laboratorio se puede realizar prácticas (lúdicas) de las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial, hasta el momento la asignatura que utiliza con mayor frecuencia el servicio del laboratorio es Introducción a la Ingeniería Industrial, como lo muestra las siguientes gráficas:

Gráfico 1 Prácticas del laboratorio semestre 1



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2 Prácticas del laboratorio semestre 2



Fuente: elaboración propia.

En el semestre académico 2019-1 se realizaron 8 prácticas de laboratorio y en el semestre académico 2019-2 se realizaron 24, se observa un incremento del 200% del uso del laboratorio, esto siendo una oportunidad de crecimiento del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

Durante estos 2 semestres académicos no se ha presentado una uniformidad de guías de laboratorio, los docentes elaboran las practicas según sus conocimientos y necesidades, esto quiere decir que cada practica es diferente y no se podía realizar un seguimiento de estas.

La separación del espacio del laboratorio y de los equipos se realizaba de manera verbal o vía WhatsApp entre el usuario y el coordinador del laboratorio, por lo cual no se tenía un comprobante de este.

El coordinador del laboratorio no llevaba registro de los equipos que prestaba por práctica, por tanto, si un usuario extraviaba las piezas de un equipo o lo dañaba este no se percataba de la situación.

## 7.2 CARACTERIZACIÓN

Para la elaboración de la caracterización del proceso fue necesario utilizar la norma ISO 9001:2015, esta emplea el enfoque a procesos con el propósito de planificar a estos y a sus interacciones, incorpora el ciclo PHVA para asegurar que los procesos cuenten con recursos, se gestionen adecuadamente y que las oportunidades de mejora se determinen, y el pensamiento basado en riesgos para determinar los factores que podrían causar que sus procesos y el SGC se desvíen de los resultados planificados.

El punto 4.4 de la norma “Sistema de Gestión de la Calidad y sus procesos” plantea que la organización debe acordar los procesos necesarios para el SGC y su aplicación a través de la organización, y debe:

- Establecer las entradas requeridas y las salidas esperadas de tales procesos.
- Determinar tanto la secuencia como la interacción de estos procesos.
- Determinar y aplicar los criterios y métodos necesarios para asegurar la eficacia de la operación y el control de estos procesos.
- Estipular los recursos necesarios para estos procesos y asegurar que están disponibles.
- Asignar responsabilidades y autoridades para estos procesos.
- Manejar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1.
- Evaluar tales procesos e implementar los cambios necesarios para asegurar que estos procesos logran los resultados previstos.
- Mejorar los procesos y el Sistema de Gestión de la Calidad.

También plantea que la organización debe mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos y conservar dicha información para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.

La información expuesta con anterioridad sirvió para plantear los puntos que conforman la caracterización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

El coordinador del SGC de UNICATÓLICA nos suministró la plantilla de caracterización que han utilizado para elaborar los procesos estratégicos y misionales, la cual se presenta a continuación

Tabla 3 Plantilla de caracterización de procesos.

	Título: PLANTILLA DE CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS		Código:	Versión: 01	
			Fecha de Vigencia: DD/MM/AAAA		
			Página: 1 de 1		
PROCESO					
OBJETIVO					
ALCANCE					
LÍDER DEL PROCESO					
<b>1. ACTIVIDADES (o FASES, COMPONENTES)</b>					
Proveedor	Entradas	Descripción de actividades	Salidas	Partes Interesadas / Usuarios	Documentos / Registros
		P			
		H			
		V			
		A			
<b>2. RECURSOS</b>					
PERSONAL (Talento Humano)		INFRAESTRUCTURA Y AMBIENTE DE TRABAJO		TECNOLOGICOS (Materiales)	
<b>3. REQUISITOS LEGALES, ORGANIZACIONALES Y DEL USUARIO</b>					
LEGALES		INSTITUCIONALES (ORGANIZACIONALES)		USUARIO	
<b>4. MEDICIÓN DEL PROCESO (INDICADORES)</b>					
NOMBRE DEL INDICADOR			FÓRMULA		
<b>5. APROBACIÓN DEL DOCUMENTO</b>					
	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA (DD/MM/AAAA)	
ELABORÓ					
REVISÓ					
APROBÓ					

Fuente: elaboración propia.

Al punto 4 “Medición del proceso (indicadores)” de la plantilla anexamos una columna que se llama periodicidad de la medición, la cual hace referencia a la frecuencia con la que se realiza la medición del indicador.

Para elaborar la caracterización primero se procedió a establecer el objetivo, alcance y líder del proceso, este punto se elaboró de la mano con el coordinador del laboratorio.

- Objetivo: Garantizar la prestación del servicio del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial que contribuya a la formación académica y científica de los

estudiantes de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, cumpliendo con los lineamientos y políticas establecidas

- Alcance: Comprende desde la recepción de la solicitud para la prestación del servicio de los procesos de docencia e investigación hasta la medición y seguimiento del proceso.
- Líder del proceso: Coordinador de laboratorio.

Después se estableció los proveedores, entradas, actividades según el Ciclo Deming o PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), salidas, partes interesadas y documentos, como lo muestra la tabla 3:

Tabla 4 Caracterización del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

Proveedor(es)	Entradas	Descripción de actividades	Salidas	Partes Interesadas / Usuarios	Documentos / Registros
Proceso: Dirección y Estrategia	Plan de Desarrollo, Directrices (Proyecto Institucional, Reglamentos, Estatutos, Acuerdos, Resoluciones), Requisitos, Normatividad	P Formular políticas y estrategias para el laboratorio integral de ingeniería industrial.	Políticas y estrategias para el laboratorio integral de ingeniería industrial.	Procesos: Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, Dirección y Estrategia y Aseguramiento de la calidad.	Normas Generales del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial Reglamento Interno del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial
Proceso: Aseguramiento de la calidad	Política de Calidad, Objetivos de Calidad y Documentos del Sistema de la Gestión de la Calidad				
Decanatura de Ingeniería	Necesidad de estandarizar el proceso	H Estandarizar y elaborar los formatos necesarios para la prestación del proceso de gestión de laboratorio integral de ingeniería industrial	Formatos: Modelo guía de Laboratorio, Acta de compromiso de equipos, Asistencia de asesorías, Reporte de mantenimiento, Solicitud de materiales, equipos e insumos, Prestamo de equipo o material dentro del laboratorio, Prestamo de equipo o material fuera del laboratorio, Reporte deudor de equipos, materiales e insumos en practica, Paz y salvos, Auditoría interna, Informe semestral.	Procesos: Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, Gestión de Docencia y Gestión de Investigación. Comunidad Universitaria	Modelo guía de Laboratorio, Acta de compromiso de equipos, Asistencia de asesorías, Reporte de mantenimiento, Solicitud de materiales, equipos e insumos, Prestamo de equipo o material dentro del laboratorio, Prestamo de equipo o material fuera del laboratorio, Reporte deudor de equipos, materiales e insumos en practica, Paz y salvos, Auditoría interna, Informe semestral.
Procesos: Gestión de Docencia y Gestión de Investigación.	Solicitud prestación del servicio de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Prestar el servicio de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Prácticas Académicas	Procesos: Gestión de Docencia y Gestión de Investigación. Comunidad Universitaria	
Proceso: Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Seguimiento de la prestación del servicio del proceso con respecto a lo requerido por los procesos de Gestión de Docencia e Investigación	V Evaluar la prestación del servicio de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Informe de seguimiento de la prestación del servicio de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Procesos: Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, Dirección y Estrategia y Aseguramiento de la calidad	
Proceso: Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Informe de seguimiento de la prestación de servicio de Laboratorios	A Generar Plan de Mejoramiento: Acciones Correctivas y Preventivas	Acciones de mejora implementadas	Procesos: Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, Dirección y Estrategia y Aseguramiento de la calidad	

Fuente: elaboración propia.

Como resultado de la planeación de las actividades del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, se elaboró las normas generales del LAB3i, como se muestra a continuación:

Figura 15 Normas Generales LAB3i.

## Normas generales Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial

Los equipos necesarios para el desarrollo de las diferentes prácticas del laboratorio serán suministrados por la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, los estudiantes al recibirlos deberán percatarse de su buen funcionamiento ya que al momento de devolverlos serán revisados por el laboratorista y cualquier avería, daño o pérdida será responsabilidad de los estudiantes que conforman el grupo de trabajo.

**Normas**

- A. El (La) LABORATORISTA prestará servicio para la realización de prácticas y es la persona responsable tanto del correcto desarrollo de las mismas como del manejo del espacio físico de trabajo.
- B. El (La) LABORATORISTA suministrará en calidad de préstamo a los (las) estudiantes y por el tiempo correspondiente al desarrollo de la práctica, equipos del laboratorio en buen estado tanto físico como de funcionamiento.
- C. El CARNÉ estudiantil actualizado será el único documento de identificación válido para el préstamo de equipos de laboratorio, así como de la asignación de los casilleros para guardar las pertenencias.
- D. Cuando el (la) estudiante recibe los equipos del laboratorio para el desarrollo de las prácticas, debe revisarlos y probarlos, si nota alguna anomalía, debe informarla inmediatamente al LABORATORISTA.
- E. Después de recibir los equipos del laboratorio para el desarrollo de las prácticas, el (la) estudiante es responsable de su manipulación y cuidado.
- F. En caso de daño, el (la) estudiante debe hacerse responsable de los costos de reparación o reposición del equipo según corresponda.
- G. Si el (la) estudiante tiene dudas sobre el manejo de equipos del laboratorio, debe consultar al LABORATORISTA o consultar el manual correspondiente; los temas específicos para el desarrollo de la práctica deberán consultarse concretamente al profesor.
- H. No se realizará préstamo de equipos o componentes para ser retirados del laboratorio.
- I. El Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial (LAB3i) es un espacio académico y de investigación exclusivamente para el desarrollo de prácticas y producción de nuevo conocimiento.
- J. No se permite al interior del laboratorio manipular ningún tipo de alimento o bebida.
- K. Es obligatorio el uso de bata (blanca) dentro del laboratorio.



51853731

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, El ing. Guillermo Alberto Fonseca diseño el reglamento interno del laboratorio, el cual se encuentra como Anexo A (ver archivo adjunto).

Como tercer punto se determinó los recursos de personal, infraestructura y tecnológicos que participan dentro del proceso.

- Personal: Laboratorista con competencias necesarias para el cargo; las competencias y funciones del cargo son definidas por el director del Programa de Ingeniería Industrial.
- Infraestructura y ambiente de trabajo: Instalaciones locativas (Salón A101), mesas y sillas ergonómicas, tablero y aire acondicionado.
- Tecnológicos: Video beam, equipos de cómputo y red inalámbrica wifi.

Posterior a esto, se instauró los requisitos legales que debe cumplir el proceso, los cuales son:

- Norma ISO 9001:2015
- Normas Técnicas Colombianas para Laboratorios (ICONTEC)

Como último punto, se estableció los indicadores del proceso, estos permiten medir el impacto del rendimiento operativo del proceso.

Ecuación 1 Satisfacción del usuario frente al servicio que presta el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial:

$$\frac{\text{Número de usuarios conformes con el servicio}}{\text{Número de usuarios que utilizaron el servicio}} * 100$$

Fuente: elaboración propia.

Periodicidad: Por práctica.

Ecuación 2 Porcentaje de equipos de laboratorio averiados:

$$\frac{\text{Número de equipos de laboratorio averiados}}{\text{Número de equipos de laboratorio}} * 100$$

Fuente: elaboración Propia

Periodicidad: Semestral.

Ecuación 3 Porcentaje de asignaturas que usaron el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial:

$$\frac{\text{Número de asignaturas que usaron el laboratorio}}{\text{Número de asignaturas sujetas al uso del laboratorio}} * 100$$

Fuente: elaboración Propia

Periodicidad: Semestral.

Esta información se designó en la plantilla de caracterización de UNICATÓLICA que se encuentra en el Anexo B (ver archivo adjunto).

### 7.3 FORMATOS Y PROCEDIMIENTOS

Se realizó los formatos y procedimientos que dan cumplimiento a las actividades planteadas en la caracterización del proceso

En la actualidad el laboratorio ya se encuentra utilizando los siguientes formatos y procedimientos.

#### 7.3.1 Formatos

Para tener un registro y control de actividades en el laboratorio, se crearon formatos que permitieran gestionar eficientemente los procesos que se llevan a cabo en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial. Los formatos que se van a mostrar a continuación se crearon con la herramienta Microsoft Excel.

### 7.3.1.1 Guía de trabajos prácticos LAB3i.

Este formato es diligenciado por los docentes, con el propósito de tener una uniformidad de las guías del laboratorio realizadas por las diferentes asignaturas del programa de ingeniería industrial.

Figura 16 Guía de trabajos prácticos LAB3i.

	PROGRAMA	ASIGNATURA:	
	SNIES:		
	GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS LAB3i	SEMESTRE ACADÉMICO:	
		FECHA:	

PRÁCTICA DE LABORATORIO No \_\_\_\_  
(NOMBRE DE LA PRÁCTICA)

- 1. INTRODUCCIÓN:**
- 2. OBJETIVOS:** (¿Qué se quiere lograr con la elaboración de esta práctica?)
- 3. EQUIPO Y MATERIALES:**
- 4. COMPETENCIAS POR ADQUIRIR:**
- 5. FUNDAMENTO TEÓRICO:** (En este inciso se realiza una breve introducción del tema visto con anterioridad en clase, se adjunta formulas, diagramas, gráficos o tablas si es necesario)
- 6. PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO:** ( En este inciso el docente debe de aclarar los procedimientos a realizar dentro del laboratorio)
- 7. ANÁLISIS Y RESULTADOS:** (Establecer lo que el estudiante debe de entregar al finalizar la práctica).
- 8. ANEXOS:** (Herramientas necesarias para que el estudiante cumpla con los resultados planteados).
- 9. REFERENCIAS:**

Fuente: elaboración propia.



### 7.3.1.3 Asistencia al laboratorio de ingeniería industrial LAB3i

Este formato debe de ser diligenciado por el estudiante, cada vez que se desarrolla una práctica o evento dentro del laboratorio, con el fin de tener un control de las personas que utilizaron el laboratorio.

Tabla 6 Asistencia al laboratorio de ingeniería industrial LAB3i

	<b>ASISTENCIA PRÁCTICA</b>	Código:	Versión:	
	Macroproceso: Gestión de Apoyo Misional	Fecha de Vigencia: DD/M/AA		
	Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Página:	1 de 1	

ITEM	NOMBRE	ID	ASIGNATURA	SEMESTRE	FECHA (DD/MM/AA)	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACIÓN
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.4 Acta de compromiso de equipos

Debe de ser diligenciado por los docentes cuando van a sacar los equipos del laboratorio o cuando el coordinador del laboratorio no se encuentra presente en el desarrollo de la práctica del laboratorio.

Figura 17 Acta de compromiso de equipos.

	<b>ACTA DE COMPROMISO DE EQUIPOS</b>	Código:	Versión:	
			1	
		Fecha de Vigencia:		
		DD/MM/AA		
		Página:		
		1 de 1		
FECHA:				
ENTREGA:				
RECIBE:				

Por medio de la presente, se hace entrega formal del (los) siguiente (s) EQUIPO (S):

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	SERIAL	ESTADO	OBSERVACIONES

A: \_\_\_\_\_ con cargo de: \_\_\_\_\_  
 Quien ocupa el cargo de: \_\_\_\_\_, quien como responsable adquiere el compromiso de darle un uso adecuado al (los) equipo (s), informar cualquier tipo de novedad que suceda con dicho (s) equipo(s), como daño, pérdida y/o movimiento fuera del laboratorio y este a su vez asumirá la pérdida o daño de los mismos.]

**OBSERVACIONES**

---



---



---



---

**FIRMAN:**

**QUIEN ENTREGA**

**QUIEN RECIBE**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.5 Préstamo de equipos o materiales dentro del laboratorio.

Este formato debe de ser diligenciado por el estudiante cuando no culmina la practica en el tiempo estipulado por el docente y necesita el equipo para terminarla.

Tabla 7 Préstamo de equipos o materiales dentro del laboratorio.

		PRÉSTAMO DE EQUIPO O MATERIAL DENTRO DEL LABORATORIO		Versión: 1	Versión: 1			
		Macroproceso: Gestión de Apoyo Misional		Fecha de Vigencia: DD/MM/AA				
		Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial		Página: 1 de 1				
ITEM	NOMBRE	ID/CC	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FECHA (DD/MM/AA)	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACIÓN	OBSERVACIÓN
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.6 Préstamo de equipo o materiales fuera del laboratorio.

Este formato debe de ser diligenciado por los docentes, cuando van a sacar uno o más equipos del laboratorio, para realizar una práctica en otra sede de la universidad o con instituciones que presentan convenio con la UNICATÓLICA.

Tabla 8 Préstamo de equipo o materiales fuera del laboratorio.

UNICATÓLICA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTILUM		PRÉSTAMO DE EQUIPO O MATERIAL FUERA DEL LABORATORIO				Código:	Versión:	LAB3i				
Macroproceso: Gestión de Apoyo Misional						Fecha de Vigencia:						
Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial						DDMM/AA						
						Página:		1 de 1				
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.7 Asistencia de asesorías.

En el laboratorio se realizan asesorías para aquellos estudiantes que presentan inquietudes sobre un tema en específico. Por lo anterior, el coordinador del laboratorio debe diligenciar el formato de asistencia de asesorías para llevar un control de los estudiantes que utilizan este servicio.

Tabla 9 Asistencia de asesorías.

		<b>ASISTENCIA ASESORÍAS</b>		Código:	Version: 1	
		Macroprocesos: Gestión de Apoyo Misional		Fecha de Vigencia: DD/MM/AA		
		Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial		Página: 1 de 1		
ITEM	FECHA (DD/MM/AA)	NOMBRE	ID/CC	ASIGNATURA	TEMA	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

Fuente: elaboración propia

### 7.3.1.8 Reporte de mantenimiento.

Este formato debe de ser diligenciado por el coordinador del laboratorio cuando un equipo necesita mantenimiento.

Tabla 10 Reporte de mantenimiento.

	<b>REPORTE DE MANTENIMIENTO</b>		Código:	Versión: 1	
	Macro proceso: Gestión de Apoyo Misional		Fecha de Vigencia:		
	Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial		Pagina: 1 de 1		
<b>1. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE</b>					
FACULTAD / DEPENDENCIA		CODIGO		FECHA	
SOLICITANTE		RESPONSABLE A CARGO		TELÉFONO / EXT	
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD</b>					
ITEM	TIPO DE SOLICITUD (garantía, daño o mantenimiento)	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO (marca, serial, activo fijo)	ESPECIFICACIONES	OBSEVACIONES	
1					
2					
3					
4					
5					
<b>3. INFORMACIÓN PERSONAL TÉCNICO</b>					
NOMBRE COMPLETO		TELÉFONO MOVIL	EMAIL	FECHA DE ENTREGA DIA    MES    AÑO	
<b>4. INFORME TÉCNICO</b>					
ITEM	DIAGNÓSTICO	PROCEDIMIENTO			
1					
2					
3					
4					
5					
<b>5. FIRMAS</b>					
_____ <i>Responsable a Cargo</i>			_____ <i>Soporte Técnico</i>		

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.9 Reporte de averías de equipos

Debe ser diligenciado por el coordinador del laboratorio cuando se entrega un equipo al departamento de compras o soporte técnico por daño, avería, garantía o actualización del software de los equipos.

Tabla 11 Reporte de averías de equipos.

	REPORTE DEUDOR DE EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS EN PRÁCTICA	Código:	Versión:	
	Macro proceso: Gestión de Apoyo Misional	Fecha de Vigencia:		
	Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Página:	1 de 1	
<b>1. INFORMACIÓN DEL COORDINADOR DEL LABORATORIO</b>				
FACULTAD / DEPENDENCIA		CODIGO		FECHA
NOMBRE		EMAIL		TELÉFONO / EXT
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO, MATERIAL O INSUMO</b>				
ITEM	EQUIPO/ MATERIAL/ INSUMOS	ESPECIFICACIONES Y/O CARACTERISTICAS TECNICAS	MARCA	ACTIVO FIJO
1				
2				
3				
4				
5				
<b>3. INFORMACIÓN DEL DEUDOR (DOCENTE/ESTUDIANTE)</b>				
FACULTAD / DEPENDENCIA		PROGRAMA ACADEMICO		FECHA DE RESTITUCIÓN DEL
NOMBRE		ID / C.C.	EMAIL	TELÉFONO / EXT
<b>4. OBSERVACIONES</b>				
<b>5. FIRMAS</b>				
_____			_____	
<i>Coordinador del Laboratorio</i>			<i>Deudor</i>	
<i>Recibido-Reposicion del equipo</i>				

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.10 Paz y salvo.

Es un formato que debe ser diligenciado cuando el estudiante en el momento que haya cancelado las deudas que tiene con el laboratorio.

Con el formato de Paz y salvo se pretende que los estudiantes que no están a paz y salvo con el laboratorio ya sea por un daño o avería de un equipos, material o insumo, presenten retención en el sistema Banner para ver las notas de cada semestre. Además de los estudiantes que están a próximo a graduarse, deben de estar a paz y salvo con el laboratorio, antes de iniciar su proceso de grado.

Tabla 12 Paz y salvo

	<b>PAZ Y SALVO</b>	Código:	Versión: 1	
	Macroproceso: Gestión de Apoyo Misional	Fecha de Vigencia:		
	Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Página: 1 de 1		

DÍA	MES	AÑO

Hace constar

Que \_\_\_\_\_ con C.C./ ID \_\_\_\_\_ del programa de \_\_\_\_\_ se encuentra a Paz y Salvo a la fecha en la ciudad Santiago de Cali, con el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

El paz y salvo es solicitado para: \_\_\_\_\_

Expedido por: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.11 Auditoría interna

Este formato debe de ser diligenciado por el auditor, con el propósito de revisar y monitorear el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

Figura 18 Auditoría interna.

	AUDITORIA INTERNA		Código:	Versión	
	Macro proceso: Gestión de Apoyo Misional		Fecha de Vigencia:		
	Proceso: Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial		Pagina:		
				1 de 1	

NOMBRE AUDITOR	C.C	TELÉFONO MOVIL	EMAIL
----------------	-----	----------------	-------

FECHA DE AUDITORIA	
OBJETIVO DE LA AUDITORIA	ALCANCE DE LA AUDITORIA

PUNTOS ANALIZADOS	CLASIFICACIÓN		OBSERVACIONES
	CONFORME	NO CONFORME	

TOTAL DE PUNTOS EVALUADOS	TOTAL CONFORME	TOTAL NO CONFORME	% DE CONFORMIDAD	% DE NO CONFORMIDAD

NO CONFORMIDADES		
#	DESCIPCION	PUNTOS A MEJORAR
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

FIRMAS		
_____	_____	_____
Auditor	Coordinador del Laboratorio	Director del Laboratorio

Fuente: elaboración propia.

### 7.3.1.12 Informe semestral

Este formato debe de ser diligenciado por el coordinador del laboratorio, al final del semestre académico, con la finalidad de presentar la información más relevante del laboratorio.

Figura 19 Informe semestral pag 1.

---

Página 1

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Informe ejecutivo de gestión del Laboratorio XXX en el periodo XXXX-X**

**Fecha** DD-MM-AAAA  
**Nombre del Laboratorista** XXX  
**Modalidad de contrato** XXX

*(Exponga un resumen ejecutivo de lo que considere más relevante sobre las acciones desarrolladas y resultados. Máximo 500 palabras por ítem, inserte imágenes y gráficos)*

**Actividades del Laboratorista:**

**Inventario de equipos:**

EQUIPO	CANTIDAD	OBSERVACIÓN

**Equipos pendientes:**

---

**Estado del laboratorio:**

---

Fuente: elaboración propia.



Los formatos mencionados anteriormente ya son utilizados por el coordinador del laboratorio, además, se suministraron a los encargados del “Laboratorio Electrónica y Software” y el “Laboratorio de Química y Física”.

Estos formatos se van a enviar al del Sistema de Gestión de la Calidad de la universidad, con el fin de crear un consecutivo o código a cada formato y ser subidos al repositorio de documentación del sistema.

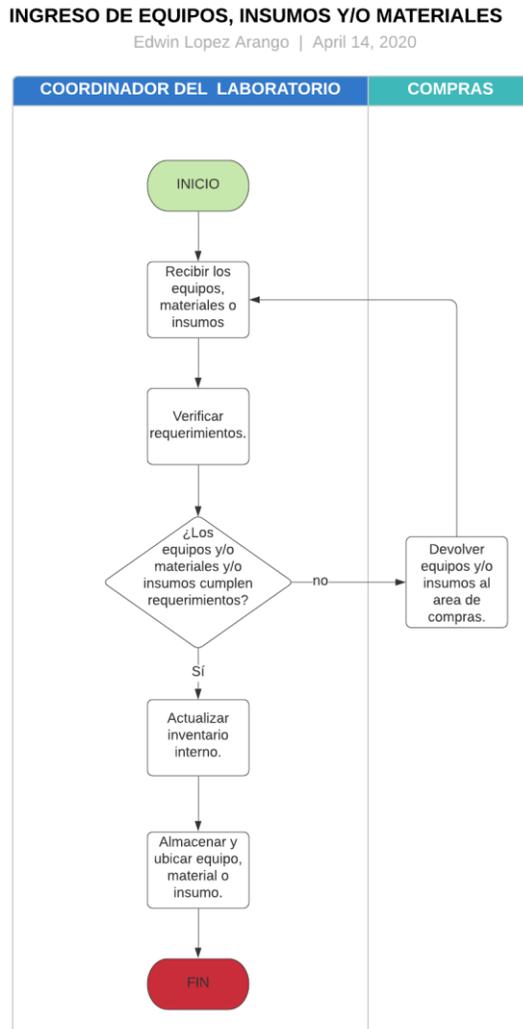
### 7.3.2 Procedimientos

Para definir los procedimientos de las actividades del laboratorio, se utilizó flujogramas que representan secuencialmente el paso a paso de las actividades del laboratorio a través de símbolos gráficos que proporcionan una mejor visualización del funcionamiento del proceso, ayudando en su entendimiento y haciendo la descripción del proceso más visual e intuitivo. Estos flujogramas deben de ser visibles para todas las partes interesadas, debido a que estos muestran las funciones que debe de realizar cada área. Para la elaboración de los flujogramas se utilizó la herramienta online gratuita LUCIDCHAR.

#### 7.3.2.1 Control y registro del ingreso de equipos, insumos y/o materiales.

Este procedimiento se utiliza cuando se da ingreso a un nuevo equipo, insumo o material y el coordinador del laboratorio debe recibir, verificar y almacenar los requerimientos solicitados.

Figura 22 Ingreso de equipos, insumos y/o materiales.



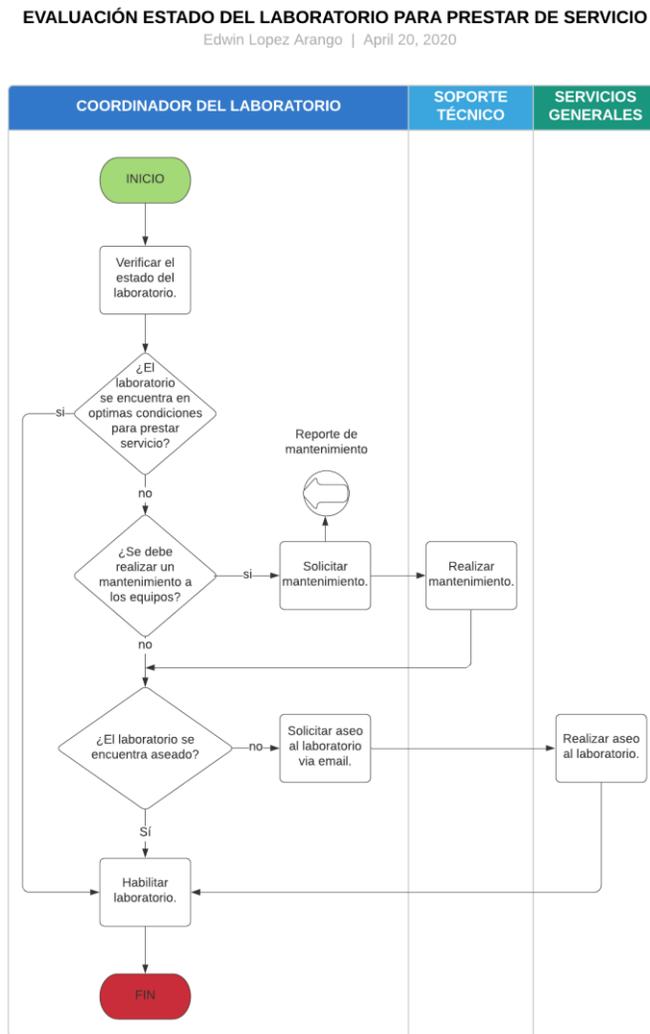
Fuente: elaboración propia.

### 7.3.2.2 Evaluación estado del laboratorio.

Este procedimiento se debe llevar a cabo cuando el laboratorio va a hacer prestado, por lo tanto, el coordinador del laboratorio debe, revisar la solicitud, realizar los

mantenimientos necesarios para el préstamo y verificar que el laboratorio este en buenas condiciones.

Figura 23 Evaluación estado del laboratorio

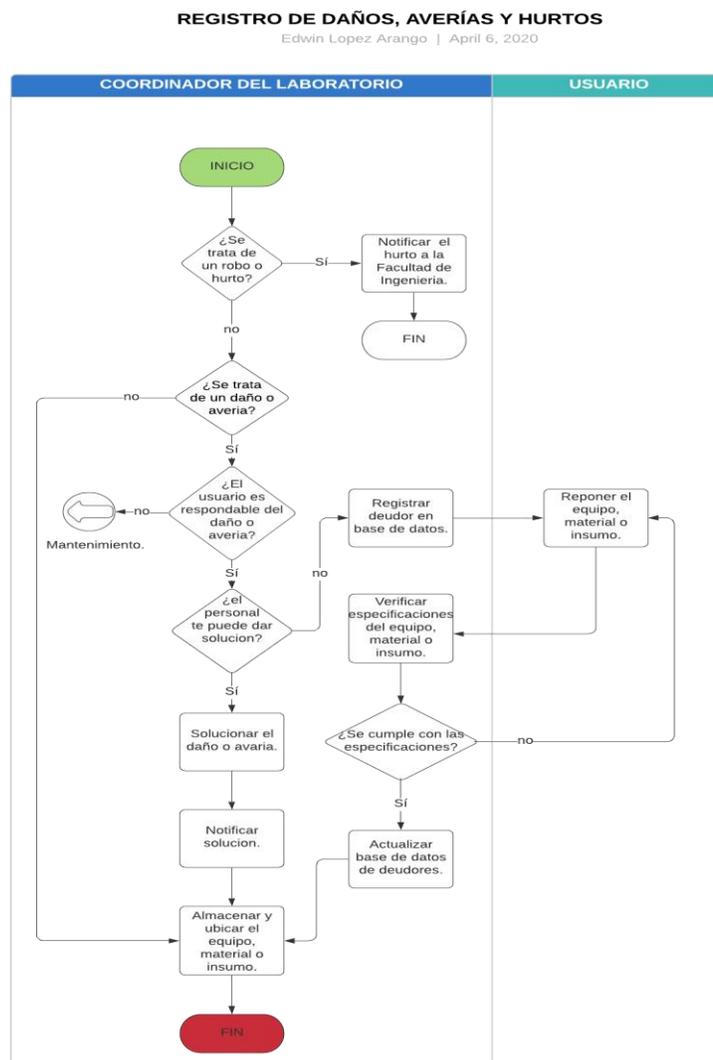


Fuente: elaboración propia.

### 7.3.2.3 Registro de daños, averías y hurtos.

Cuando se presenta un daño, avería o hurtos de los elementos del laboratorio se debe seguir este procedimiento, en donde el coordinador del laboratorio debe dar solución si se presenta un daño o avería y notificar a la Facultad de Ingeniería si se presentó un hurto.

Figura 24 Registro de daños, averías y hurtos

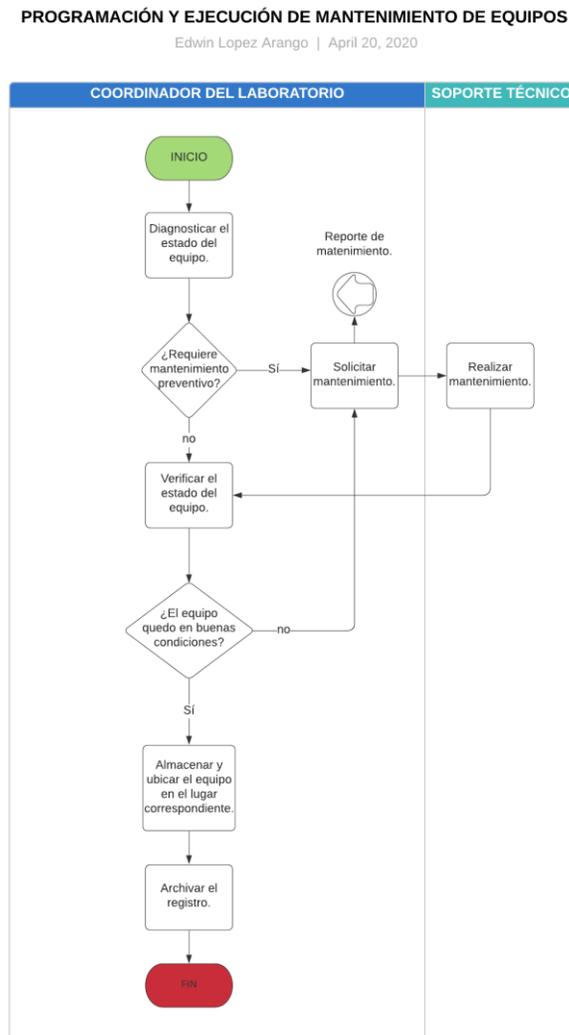


Fuente: elaboración propia.

### 7.3.2.4 Programación y ejecución de mantenimiento de equipos.

Este procedimiento, tiene lugar cuando uno o más equipos requieren mantenimiento locativo o especializado y el coordinador del laboratorio debe de solicitar dicho mantenimiento.

Figura 25 Programación y ejecución de mantenimiento de equipos.

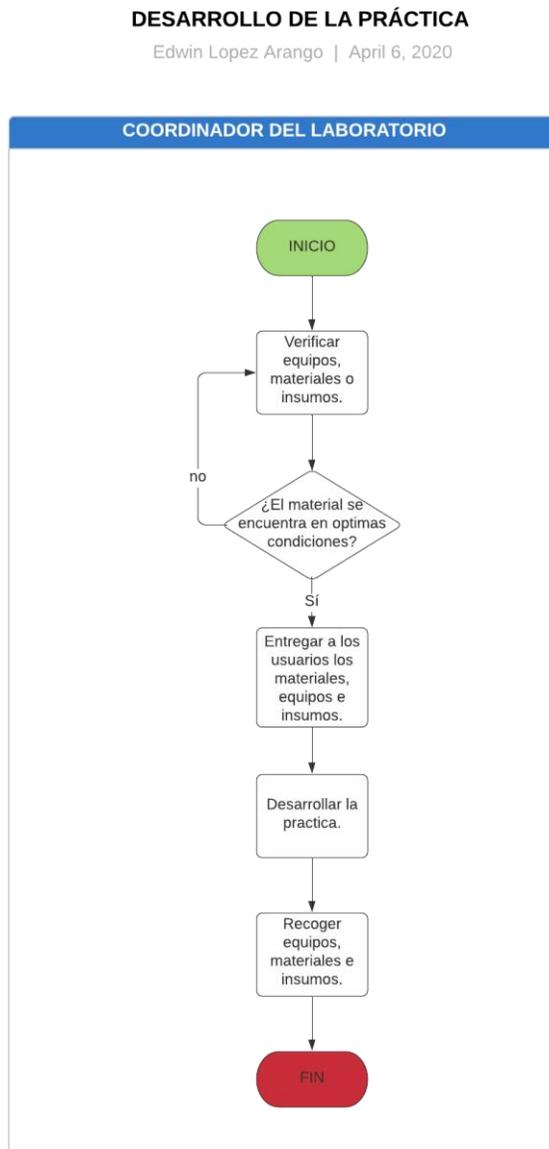


Fuente: elaboración propia.

### 7.3.2.5 Desarrollo de la práctica.

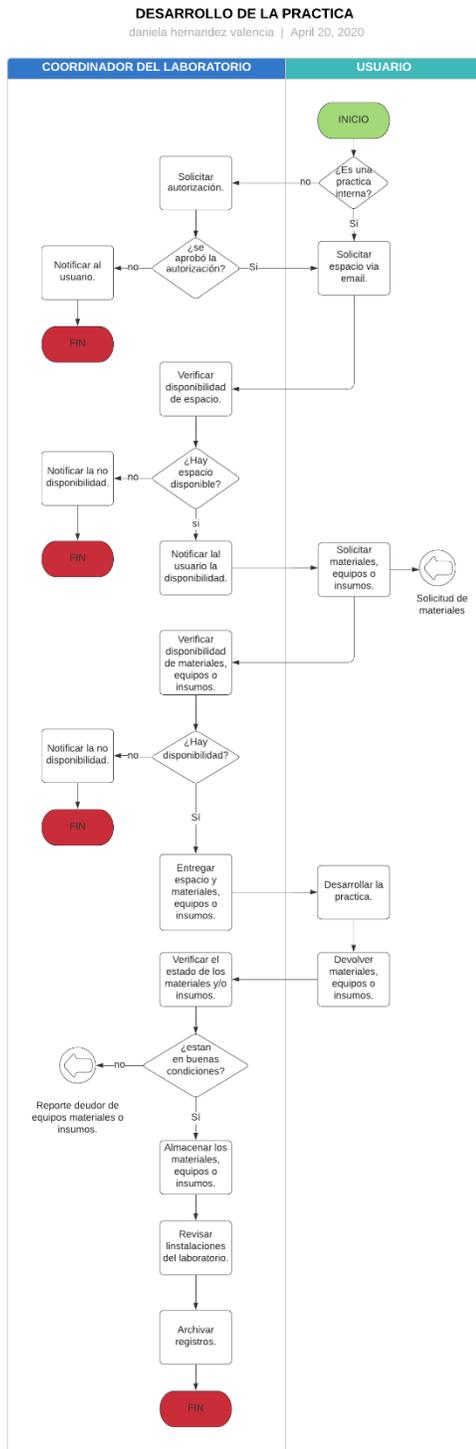
Este procedimiento se debe llevar a cabo cuando se va a desarrollar una práctica dentro del laboratorio.

Figura 26 Desarrollo de la práctica-1.



Fuente: elaboración propia.

Figura 27 Desarrollo de la práctica-2.



Fuente: elaboración propia.

## 7.4 MAPA INTEGRAL DE RIESGOS

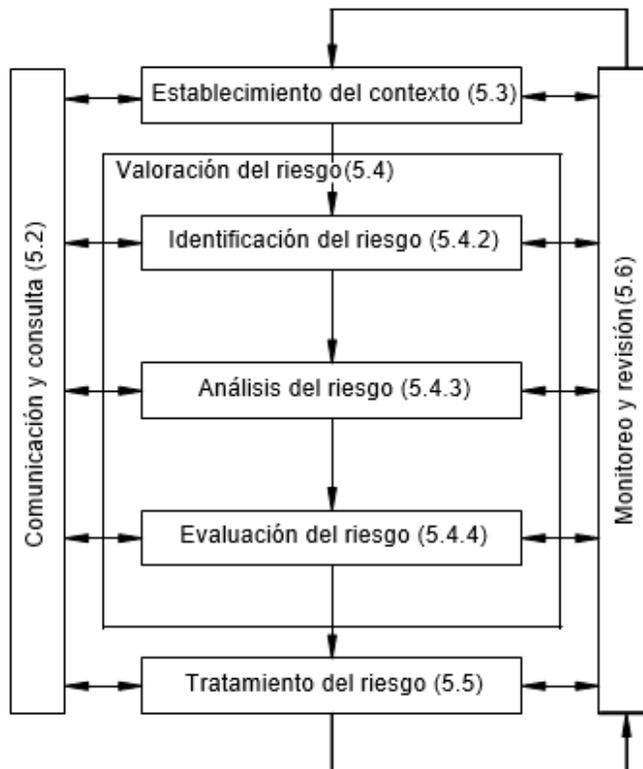
Para la elaboración del mapa integral de riesgos fue necesario utilizar la norma ISO 31000:2018, esta plantea que:

Las organizaciones de todo tipo y tamaño enfrentan factores e influencias, internas y externas, que crean incertidumbre sobre si ellas lograrán o no sus objetivos. El efecto que esta incertidumbre tiene en los objetivos de una organización es el "riesgo". (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

Todas las actividades de una organización implican riesgo. Las organizaciones gestionan el riesgo mediante su identificación y análisis y luego evaluando si el riesgo se debería modificar por medio del tratamiento del riesgo con el fin de satisfacer los criterios del riesgo. A través de este proceso, las organizaciones se comunican y consultan con las partes involucradas, monitorean y revisan el riesgo y los controles que lo están modificando con el fin de garantizar que no se requiere tratamiento adicional del riesgo. Esta norma describe este proceso sistemático y lógico en detalle. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2018)

El punto 5 de la norma "Proceso" plantea el paso a paso para la gestión de los riesgos que presenta el Proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

Figura 28 Proceso de gestión del riesgo.



Fuente: NTC-ISO 31.000:2018.

Posterior a esto, se utilizó la guía de la administración del riesgo, de la cual se extrajo la siguiente información:

En la siguiente tabla se muestra los diferentes tipos de riesgos empresariales que se pueden presentar en la organización:

Tabla 13 Clasificación de los riesgos empresariales.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
ESTRATÉGICO	Se asocia con la forma en que se administra la entidad. El manejo del riesgo estratégico se enfoca a asuntos globales relacionados con la misión y el cumplimiento de los objetivos estratégicos, la clara definición de políticas, diseño y conceptualización de la entidad por parte de la alta gerencia.
DE IMAGEN	Están relacionados con la percepción y la confianza por parte de la ciudadanía hacia la institución
OPERATIVO	Comprenden riesgos provenientes del funcionamiento y operatividad de los sistemas de información institucional, de la definición de los procesos, de la estructura de la entidad, de la articulación entre dependencias
FINANCIERO	Se relacionan con el manejo de los recursos de la entidad que incluyen: la ejecución presupuestal, la elaboración de los estados financieros, los pagos, manejos de excedentes de tesorería y el manejo sobre los bienes
DE CUMPLIMIENTO	Se asocian con la capacidad de la entidad para cumplir con los requisitos legales, contractuales, de ética pública y en general con su compromiso ante la comunidad
DE TECNOLOGÍA	Están relacionados con la capacidad tecnológica de la entidad para satisfacer sus necesidades actuales y futuras y el cumplimiento de la misión

Fuente: Guía de la administración del riesgo.

El análisis del riesgo se logra a través de la estimación de la probabilidad y el impacto que puede causar la materialización del riesgo. Estas estimaciones se pueden definir en las tablas 14 y 15. Además se debe tener en cuenta las siguientes definiciones:

Por probabilidad se entiende la posibilidad de ocurrencia del riesgo; esta puede ser medida con criterios de frecuencia, si se ha materializado (por ejemplo: número de veces en un tiempo determinado), o de factibilidad teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque este no se haya materializado. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2011)

Por Impacto se entienden las consecuencias que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo. Para adelantar el análisis del riesgo se deben considerar los siguientes aspectos: Calificación del riesgo y evaluación del riesgo.

Tabla 14 Probabilidad del riesgo.

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
1	Raro	El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales.	No se ha presentado en los últimos 5 años.
2	Improbable	El evento puede ocurrir en algún momento	Al menos de una vez en los últimos 5 años.
3	Posible	El evento podría ocurrir en algún momento	Al menos de una vez en los últimos 2 años.
4	Probable	El evento probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias	Al menos de una vez en el último año.
5	Casi seguro	Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias	Más de una vez al año.

Fuente: Guía de la administración del riesgo.

Tabla 15 Impacto del riesgo.

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
1	Insignificante	Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos sobre la entidad.
2	Menor	Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre la entidad.
3	Moderado	Si el hecho llegara a presentarse, tendría medianas consecuencias o efectos sobre la entidad.
4	Mayor	Si el hecho llegara a presentarse, tendría altas consecuencias o efectos sobre la entidad
5	Catastrófico	Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias o efectos sobre la entidad.

Fuente: Guía de la administración del riesgo.

Otro punto que se debe tener en cuenta es conocer la zona del riesgo, este se puede determinar multiplicando las dos estimaciones definidas en las tablas 14 y 15, con el fin de conocer si el riesgo de la organización es baja, moderada, alta y extrema.

Por lo anterior, en la siguiente tabla se muestra una matriz que permite facilitar la verificación y análisis del riesgo:

Tabla 16 Matriz de calificación, evaluación y respuestas a los riesgos.

PROBABILIDAD	IMPACTO				
	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderado (3)	Mayor (4)	Catastrófico (5)
Raro (1)	B	B	M	A	A
Improbable (2)	B	B	M	A	E
Posible (3)	B	M	A	E	E
Probable (4)	M	A	A	E	E
Casi Seguro (5)	A	A	E	E	E
B: Zona de riesgo baja: Asumir el riesgo M: Zona de riesgo moderada: Asumir el riesgo, reducir el riesgo A: Zona de riesgo Alta: Reducir el riesgo, evitar, compartir o transferir E: Zona de riesgo extrema: Reducir el riesgo, evitar, compartir o transferir					

Fuente: Guía de la administración del riesgo.

Con esta matriz se puede realizar un análisis cualitativo, para determinar la magnitud del impacto y la probabilidad del riesgo al materializarse.

Para realizar la valoración de los controles existentes es necesario la información de la tabla 17 y tener en cuenta que los controles se clasifican en:

- Preventivos: aquellos que actúan para eliminar las causas del riesgo para prevenir su ocurrencia o materialización. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2011)
- Correctivos: aquellos que permiten el restablecimiento de la actividad, después de ser detectado un evento no deseable; también la modificación de las acciones que

propiciaron su ocurrencia. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2011)

Tabla 17 Calificación del control.

CALIFICACIÓN DEL CONTROL				
CALIFICACIÓN	CRITERIOS	EVALUACIÓN DEL RIESGO	CUADRANTES A DISMINUIR EN LA PROBABILIDAD	CUADRANTES A DISMINUIR EN EL IMPACTO
75% - 100%	Los controles son efectivos y están documentados	Pasa a 2 casillas inferior (el desplazamiento depende si el control afecta el impacto a la probabilidad)	2	2
50% - 75%	Los controles existen, son efectivos pero no están documentados	Cambia el resultado a una casilla inferior	1	1
25% - 50%	Los controles existen pero no son efectivos	Se mantiene el resultado de la evaluación antes del tratamiento	0	0
0% - 25%	Los controles no existen	Se mantiene el resultado de la evaluación antes del tratamiento	0	0
DEPENDIENDO SI EL CONTROL AFECTA A LA PROBABILIDAD O AL IMPACTO SE DESPLAZA EN LA TABLA DE CALIFICACIÓN: LOS CONTROLES PREVENTIVOS AFECTAN LA PROBABILIDAD MIENTRAS QUE LOS CORRECTIVOS AFECTAN EL IMPACTO				

Fuente: Guía de la administración del riesgo.

Antes de elaborar el mapa integral de riesgos del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, entregamos la caracterización, formatos y procedimientos creados al coordinador del laboratorio para que este los colocara en práctica. También, fue necesario establecer los puntos de la figura 28, como se presenta a continuación.

#### 7.4.1 Establecimiento del contexto

Para establecer el contexto, se determinó las condiciones internas y externas que pueden afectar negativamente los objetivos del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

Las condiciones internas están relacionadas con la estructura, cultura, el modelo de operación, el cumplimiento de los planes y programas, los sistemas de información, los procesos y procedimientos y los recursos humanos, mientras las condiciones externas pueden ser de carácter social, cultural, económico, tecnológico, político y legal.

En la siguiente tabla se determinó el contexto del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

Tabla 18 Contexto del proceso de gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

<b>CONTEXTO ESTRATÉGICO</b>	
<b>CAUSA O FUENTE</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Gran cantidad de documentos diligenciados por práctica	Interno
Descuido de la laboratorista	Interno
Robo presencial o cibernetico de los documentos	Externo
Equipos y/o materiales en mal estado en el momento de prestar el servicio	Interno
Equipos y/o materiales en mantenimiento en el momento de prestar el servicio	Interno
Desconocimiento de los procedimientos y formatos del proceso por parte de los usuarios	Interno
Descuido de los usuarios	Externo
Descuido de la laboratorista	Interno
Tamaño y complejidad de los equipos, materiales e insumos	Externo
Compra de equipos, materiales e insumos innecesarios, los cuales no están alineados a la estrategia de formación del programa	Interno
Falta de capacitación a los docentes e investigadores sobre los equipos, materiales e insumos con los que cuenta el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Interno

Fuente: elaboración propia.

## 7.4.2 Identificación del riesgo

La identificación del riesgo se presentó con una descripción de cada uno de los riesgos identificados, y se realizó teniendo en cuenta la tabla 14 y de las causas internas y externas determinadas en el punto anterior. Finalmente se definió las posibles consecuencias que puede tener la universidad si el riesgo llega a materializarse.

Tabla 19 identificación de los riesgos del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIAS
Pérdida o extravío de formatos diligenciados por los docentes o investigadores en las practicas llevadas a cabo en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Perdida de los formatos diligenciados por el docente o investigador para poder utilizar el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Operativo	Incumplimiento en la elaboración el informe de seguimiento del proceso Impedimiento en la medición de indicadores de seguimiento del proceso
Fallas en la prestación del servicio a nivel de equipos y/o materiales en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Brindar un servicio inadecuado e ineficiente debido a la falta y/o daños equipos y/o materiales	Operativo	Impedimento para desarrollar prácticas Reclamos por parte de los docentes, investigadores y/o estudiantes
Incumplimiento de la normatividad y documentación del proceso por parte de los usuarios	Incumplimiento de la normatividad y aplicación inadecuada de los procedimientos y formatos por	Operativo	Impedimento para desarrollar prácticas
Perdida o hurto de los equipos, materiales e insumos prestados durante la práctica	Fallas en la entrega de los equipos en prestamo a los usuarios del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Operativo	Impedimento para desarrollar práctic Falta de equipos
Los equipos, materiales e insumos que se han adquirido para el laboratorio y no se usan corren el riesgo de dañarse	Por la falta de uso de los equipos, materiales e insumos, estos pueden dañarse o entrar a obsolescencia	Operativo	Al no darle uso a los equipos, materiales e insumos no se usa el espacio del laboratorio, por lo tanto se inhabilita el espacio dentro de la universidad

Fuente: elaboración propia.

### 7.4.3 Análisis del riesgo

Con los riesgos ya identificados, se procedió a identificar la zona de riesgo teniendo en cuenta la tabla 16, dando como resultado el riesgo inherente, que es el riesgo que presenta el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, sin tener en cuenta las acciones o controles por parte de la dirección del proceso para modificar su probabilidad o impacto.

Tabla 20 Análisis de los riesgos del proceso de Gestión del Laboratorio Integral de ingeniería Industrial.

RIESGO	CLASIFICACIÓN			
	PROBABILIDAD	IMPACTO	ZONA DE RIESGO	
Pérdida o extravío de formatos diligenciados por los docentes o investigadores en las practicas llevadas a cabo en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	3	3	9	ALTA
Fallas en la prestación del servicio a nivel de equipos y/o materiales en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	2	3	6	MODERADO
Incumplimiento de la normatividad y documentación del proceso por parte de los usuarios	4	3	12	ALTA
Perdida o hurto de los equipos, materiales e insumos prestados durante la práctica	5	4	20	EXTREMA
Los equipos, materiales e insumos que se han adquirido para el laboratorio y no se usan corren el riesgo de dañarse	4	4	16	EXTREMA

Fuente: elaboración propia.

De los 5 riesgos identificados 2 se encuentran en una zona de riesgo extrema, otros 2 en una zona de riesgo alta y 1 en una zona de riesgo moderada. Se debe centrar los esfuerzos en minimizar los riesgos que se encuentran en la zona de riesgo extrema, estos son los que si llegaran a materializarse ocasionarían más pérdidas a la organización y por tanto se deben de priorizar.

En este caso es indispensable implementar controles que eviten la pérdida o hurto de los equipos, materiales e insumos prestados durante la práctica y garanticen que los equipos, materiales e insumos que se han adquirido para el laboratorio y no se usan corren el riesgo de dañarse

#### 7.4.4 Evaluación del riesgo

En este punto se elaboró controles preventivos y correctivos para el proceso de Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial con el fin de modificar la probabilidad o impacto que presente el riesgo al materializarse.

A continuación, se presentan los controles elaborados:

Tabla 21 Controles de los riesgos del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

RIESGO	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	CONTROLES	CONTROL AUTOMÁTICO O MANUAL	TIPO DE CONTROL
Pérdida o extravío de formatos diligenciados por los docentes o investigadores en las practicas llevadas a cabo en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Guardar formatos en una carpeta en un lugar seguro	Manual	Preventivo
	Compra e instalación de antivirus	Manual	Preventivo
Fallas en la prestación del servicio a nivel de equipos y/o materiales en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial	Mantenimiento preventivo	Manual	Preventivo
	Mantenimiento correctivo	Manual	Correctivo
Incumplimiento de la normatividad y documentación del proceso por parte de los usuarios	Socialización de la normatividad y procedimientos	Manual	Preventivo
	Verificación del cumplimiento de la normatividad	Manual	Preventivo
Pérdida o hurto de los equipos, materiales e insumos prestados durante la práctica	Realizar inventario antes y después de la practica	Manual	Preventivo
	Multas a los usuarios que extravían componentes y/o equipos	Automático	Correctivo
Los equipos, materiales e insumos que se han adquirido para el laboratorio y no se usan corren el riesgo de dañarse	Alinear el contenido de las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial con relación a los servicios que se van a prestar en el laboratorio	Manual	Preventivo
	Socializar el proceso de Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial con los docentes, investigadores y usuarios	Manual	Preventivo

Fuente: elaboración propia.

Dichos controles fueron implementados por el coordinador del laboratorio, estos se calificaron según los criterios planteados en la tabla 17, los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 22 Calificación de los controles del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

EVALUACIÓN DEL RIESGO										
CONTROLES	TIPO DE CONTROL	NIVEL				TOTAL NIVEL	PROBABILIDAD RESIDUAL		IMPACTO RESIDUAL	
		Documentación	Aplicación	Efectivo	Seguimiento, evaluación y mejora		RIESGO CONTROLADO	PROBABILIDAD	RIESGO CONTROLADO	IMPACTO
Guardar formatos en una carpeta en un lugar seguro	Preventivo	25%	15%	15%	20%	75%	80%	1	0%	3
Compra e instalación de antivirus	Preventivo	25%	25%	15%	20%	85%				
Mantenimiento preventivo	Preventivo	20%	20%	15%	15%	70%	70%	1	80%	1
Mantenimiento correctivo	Correctivo	20%	20%	20%	20%	80%				
Socialización de la normatividad y procedimientos	Preventivo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4	0%	3
Verificación del cumplimiento de la normatividad	Preventivo	0%	0%	0%	0%	0%				
Realizar inventario antes y después de la práctica	Preventivo	20%	20%	15%	25%	80%	80%	3	0%	4
Multas a los usuarios que extravían componentes y/o equipos	Correctivo	0%	0%	0%	0%	0%				
Alinear el contenido de las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial con relación a los servicios que se van a prestar en el laboratorio	Preventivo	20%	20%	15%	10%	65%	68%	3	0%	4
Socializar el proceso de Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial con los docentes, investigadores y usuarios	Preventivo	20%	20%	15%	15%	70%				

Fuente: elaboración propia.

Después de la calificación de los controles se procedió a calcular nuevamente la zona de riesgo.

Tabla 23 Nueva zona de riesgo del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial.

EVALUACIÓN DEL RIESGO			
CONTROLES	ZONA DE RIESGO RESIDUAL		MANEJO DEL RIESGO
Guardar formatos en una carpeta en un lugar seguro	3	MODERADO	Asumir
Compra e instalación de antivirus			
Mantenimiento preventivo	1	BAJA	Asumir
Mantenimiento correctivo			
Socialización de la normatividad y procedimientos	12	ALTA	Evitar
Verificación del cumplimiento de la normatividad			
Realizar inventario antes y después de la practica	12	EXTREMA	Reducir
Multas a los usuarios que extravían componentes y/o equipos			
Alinear el contenido de las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial con relación a los servicios que se van a prestar en el laboratorio	12	EXTREMA	Reducir
Socializar el proceso de Gestión de Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial con los docentes, investigadores y usuarios			

Fuente: elaboración propia.

Con la tabla anterior podemos encontrar los siguientes cambios en la zona de riesgo residual:

- El riesgo de pérdida o hurto de los equipos, materiales e insumos prestados durante la práctica y el riesgo de que los equipos, materiales e insumos que se han adquirido para el laboratorio y no se usan se dañen siguen en una zona de riesgo extrema, por lo cual se deben de implementar nuevos controles que permita reducirlos.
- El riesgo de incumplimiento de la normatividad y documentación del proceso por parte de los usuarios continua en una zona de riesgo alta, pues el laboratorista no implemento los controles diseñados, dicho riesgo debe de evitarse, para lo cual debe de plantearse una manera de monitorear la implementación de dichos controles.
- El riesgo de pérdida o extravío de formatos diligenciados por los docentes o investigadores en las practicas llevadas a cabo en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial paso de una zona de riesgo alta a una moderada, por lo cual el riesgo se asumirá.
- El riesgo de fallas en la prestación del servicio a nivel de equipos y/o materiales en el Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial paso de una zona de riesgo moderada a una baja, por lo cual el riesgo se asumirá.

El Mapa integral de riesgos se encuentra como Anexo C (ver archivo adjunto).

Se debe implementar un nuevo tratamiento del riesgo, para reducir los riesgos que se encuentran en zona de riesgo extrema y alta, dicha información se encuentra en el siguiente apartado.

#### 7.4.5 Tratamiento del riesgo

Para el tratamiento de los riesgos se elaboró la normatividad del proceso, la cual se encuentra en el punto 7.2 del proyecto, además de los formatos y procedimientos presentados en el punto 7.3.

#### 7.4.6 Monitoreo y revisión

Por último, se debe monitorear y revisar el estado del laboratorio, después implementar el tratamiento al proceso de gestión del Laboratorio Integral de ingeniería Industrial, teniendo en cuenta que los riesgos nunca dejan de representar una amenaza para el proceso mencionado.

Con lo expuesto anteriormente, se debe designar un encargado para realizar el monitoreo del proceso, a través de la tabla de auditoria que se muestra en la figura 18.

El monitoreo debe estar a cargo del coordinador del laboratorio y el director del laboratorio. La información recolectada por las personas encargadas debe de ser analizar, y tomar acciones con respecto a estas, se puede definir nuevos tratamientos para disminuir el impacto y la probabilidad de los riesgos.

## 8 CONCLUSIONES

- Al desarrollar la búsqueda de los fundamentos teóricos y conceptuales se logró establecer que dentro de los criterios que incluye la norma, la más ajustada al propósito de este proyecto fue la ISO 9001:2015, pues esta combina el enfoque a procesos, el ciclo de mejora continua (PHVA) y el enfoque basado en riesgos; en tal sentido se obtuvo la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial donde se caracterizaron los puntos críticos y los riesgos que permitirían cumplir con la valoración de su importancia.
- Con la estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium se obtiene múltiples ventajas, entre ellas, se disminuye el tiempo, errores o retrasos en el proceso, se gestiona eficientemente los recursos, se lleva un registro y control de las actividades realizadas dentro del laboratorio, además se presta un servicio de calidad que permita que el estudiante del programa de Ingeniería Industrial adquiera destrezas, técnicas y habilidades.
- Se elaboró la caracterización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015, dentro de esta se especificó el objetivo, alcance, responsable, actividades, recursos, entradas y salidas del proceso; también se plantearon unos indicadores de gestión que permiten medir el impacto del rendimiento operativo del proceso.
- El mapa integral de riesgos del proceso se desarrolló con ayuda de la norma ISO 31.000:2018 y la guía para la administración del riesgo; con esto se logró establecer una validación con base en métricas que en conjunto se presentan con los indicadores de gestión que favorecen la estandarización. Además, se estableció controles que no permitan que el riesgo pueda materializarse y

prevenir factores que pueden afectar el cumplimiento de los resultados planificados y aprovechar las oportunidades de mejora.

- Los formatos y procedimientos permiten asegurar un control y seguimiento documental del proceso, adaptan las necesidades de las partes interesadas y son sencillos para su fácil entendimiento e implementación.

## 9 RECOMENDACIONES

- La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con la implementación y mejora del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, brindando los recursos necesarios y estableciendo los roles y responsabilidades de los partícipes dentro del proceso.
- Sensibilizar a los trabajadores sobre los beneficios que trae realizar la estandarización y documentación del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial, para así alcanzar un mayor compromiso por parte de estos.
- La estandarización del proceso Gestión del Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial deben ser comunicados y entendidos por los trabajadores y los usuarios (docentes, investigadores, estudiantes), para lo cual es necesario la realización de capacitaciones sobre el tema.
- La caracterización, formatos, procedimientos y mapa integral de riesgos del proceso deben ser aplicados de manera eficiente por el director y coordinador del laboratorio, los cuales deben adaptarse a las responsabilidades que esto conlleva.
- Revisar los formatos y procedimientos diseñados y realizar las correcciones o mejoras necesarias si es el caso.
- Realizar auditorías internas de manera mensual, para identificar el estado en que se encuentra el proceso, determinar oportunidades de mejora frente a los puntos analizados y plantear planes de acción para las no conformidades presentadas; con el fin de persistir en un mejoramiento continuo.
- El coordinador del laboratorio debe realizar los indicadores de gestión planteados dentro la caracterización en los tiempos estipulados y hacer seguimiento de

estos, para medir el impacto del rendimiento operativo del proceso durante el semestre y plantear acciones correctivas para el siguiente semestre.

- Semestralmente se debe identificar, analizar y evaluar los riesgos existentes y los posibles dentro del mapa integral de riesgo e implementar controles preventivos y correctivos para su minimización.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo Tobón, L. F., & Escobar Bolivar, J. (2004). *Importancia de los procesos y su aplicación en las organizaciones*. Medellín.
- Alabau Madrid, F. J. (2012). *IMPLANTACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA MEJORA DE LAS DIFERENTES FASES EN LA GESTIÓN DE PROGRAMAS*. Cartagena.
- Allan Lavell, P. D. (2000). *Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición*.
- Bertoglio, O. J. (1993). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Mexico .
- CAICEDO HENAO, M. A. (2015). *DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA EDUARD LÓPEZ ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S*. Cali.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2011). *Guía para la administración del riesgo*. Bogota.
- DOMÍNGUEZ RÍOS, V. A., & LÓPEZ SANTILLÁN, M. Á. (2016). *Teoría General de Sistemas, un enfoque*.
- GÓMEZ DUARTE, F. (2012). *ESTANDARIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA MONTAIND LTDA. CON BASE EN LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2008*. Cali.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). *NTC-ISO 9000:2015 Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*.

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). *NTC-ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de Calidad. Requisitos*. Colombia.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2018). *NTC-ISO 31000:2018 Gestión del riesgo. Principios y directrices*.
- Mallar, M. Á. (2010). *LA GESTIÓN POR PROCESOS: UN ENFOQUE DE GESTIÓN EFICIENTE*. Argentina : Revista Científica "Visión de Futuro", vol. 13, núm. 1.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2016). *CONCEPTOS GENERALES SOBRE ENFOQUE DE PROCESOS DE NEGOCIOS*. Chile.
- Pérez Zurita, M. M. (2014). *ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE LA EMPRESA TEXTILES TECNICO*.
- RIOS ROJAS, Y. A., & NAVARRETE ABADÍA, D. (2017). *MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA LA EMPRESA "SOLO BÁSICAS" BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2015*. Cali.
- Yanez, C. (2008). *SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001. Internacional eventos, 1-9*.
- Zaratiegui, J. R. (1999). *La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa*.