

Tema 2: Propuesta metodológica empleando la ruta de la calidad con enfoque en la mejora de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Gaibor Bastidas, Johanna Elvira

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Postgrados

Maestría en Gestión de la Calidad y Productividad

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de la
Calidad y Productividad

Mg. Chávez Cruz, Mayra Geovanna

17 de septiembre 2020

URKUND

Document Information

Analyzed document P2 COMPLETO MGCP XVII.docx (D78800251)
 Submitted 9/8/2020 11:32:00 PM
 Submitted by
 Submitter email j.gaibor@outlook.com
 Similarity 6%
 Analysis address msfernandez.espe@analysis.arkund.com

Sources included in the report

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / FINAL MOD - SIMILITUD CONTENIDO P1 MGCP XVII-REV 0.docx

Document FINAL MOD - SIMILITUD CONTENIDO P1 MGCP XVII-REV 0.docx (D57488349)

Submitted by: caruiz@espe.edu.ec

Receiver: caruiz.espe@analysis.arkund.com 55

Tesis_P_Guerra_arkund_V2.docx

Document Tesis_P_Guerra_arkund_V2.docx (D61739605) 1

URL: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332011000200002&script=sci_arttext...

Fetches: 9/8/2020 11:33:00 PM 1

Firma:



Mg. Chávez Cruz, Mayra Geovanna

Directora



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "*Propuesta metodológica empleando la ruta de la calidad con enfoque en la mejora de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE*" fue realizado por la señora *Ing. Galbor Bastidas, Johanna Elvira* el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenidos; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 17 de septiembre 2020

Firma:

Mg. Chávez Cruz, Mayra Geovanna

Directora

C.C.: 171382284-7



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Gaibor Bastidas, Johanna Elvira**, con cédula de ciudadanía n° 1721884003, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: *"Propuesta metodológica empleando la ruta de la calidad con enfoque en la mejora de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE"* es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 17 de septiembre 2020

Firma

Ing. Johanna Elvira Gaibor Bastidas

C.C.: 1721884003 -



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Gaibor Bastidas, Johanna Elvira** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: *"Propuesta metodológica empleando la ruta de la calidad con enfoque en la mejora de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE"* en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangoquí, 17 de septiembre 2020

Firma



Ing. Gaibor Bastidas, Johanna Elvira

C.C.: 1721884003

DEDICATORIA

Para mi pequeña Amelia.

AGRADECIMIENTO

A Dios, mi esposo Paúl, mi madre Rosita y mi hija Amelia, testigos del esfuerzo y sacrificio, quienes contribuyeron con su grano de arena para la culminación de esta meta.

A mi padre, mi ejemplo de honestidad y amor, quien siempre me alentó a continuar y culminar mis metas.

A mis hermanos y sobrinos que son el pilar de fortaleza, unión y apoyo incondicional para cumplir mis propósitos.

A Geovanna Chávez, Mg., mi directora, quien con dedicación y responsabilidad supo guiarme y apoyarme para la elaboración de este trabajo y confió en mi capacidad para culminar con éxito los objetivos trazados.

A Patricia Jiménez, Ph.D., Jefa de los laboratorios Multidisciplinario 1, 2, 3 y 4 de la carrera de Biotecnología y a su equipo técnico, que me permitieron conocer su realidad, colaboraron con la información solicitada, compartieron sus experiencias, expresaron sus comentarios y recomendaciones para la elaboración del presente trabajo.

A Sebastián Fernández, Mg., Coordinador de la Maestría, quien supo alentar y brindar todas las facilidades para la culminación de este trabajo.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, sus docentes y administrativos que de una u otra forma contribuyeron para el enriquecimiento del presente trabajo.

A mis amigos que estuvieron pendientes y brindaron sus palabras de apoyo y ánimo para continuar.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INFORME DE SIMILITUD DE CONTENIDOS.....	2
CERTIFICACIÓN	3
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	4
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS	13
ÍNDICE DE FIGURAS	14
RESUMEN	19
ABSTRACT	20
Capítulo I: Generalidades	21
Antecedentes.....	21
Problema.....	22
<i>Descripción del Problema</i>	<i>22</i>
<i>Planteamiento del Problema</i>	<i>24</i>
Justificación e importancia	24
Objetivos.....	25
<i>General.....</i>	<i>25</i>
<i>Específicos</i>	<i>25</i>
Metodología	25
<i>Desarrollar la metodología y las herramientas de gestión, empleando la ruta de la calidad, para abordar un proceso crítico identificado bajo la evaluación de desempeño e importancia con enfoque en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.....</i>	<i>26</i>

<i>Aplicar la metodología tomando como caso de estudio un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE</i>	27
<i>Documentar la descripción metodológica y las herramientas de gestión propuestas bajo los lineamientos de la Universidad como insumo para la UPDI</i>	28
Capítulo II: Marco teórico	29
La ruta de la calidad – ISO 9001:2015	29
<i>Antecedentes</i>	29
<i>ISO 9001:2015 – Ciclo PHVA</i>	30
<i>ISO 9001:2015 – Pensamiento basado en riesgos</i>	30
Etapas de la ruta de la calidad	30
<i>Definición del problema – enfoque a procesos</i>	31
<i>Análisis de causa raíz de procesos críticos</i>	33
<i>Planteamiento, evaluación y jerarquización de las alternativas de solución</i>	36
<i>Monitoreo y evaluación de resultados</i>	39
<i>Estandarización y lecciones aprendidas</i>	47
Lineamientos para la documentación ESPE	47
<i>Formato para desarrollo de procedimientos e instructivos</i>	47
<i>Formato para elaboración de herramientas de gestión (hojas de cálculo, gráficas, matrices y registros)</i>	51
Capítulo III: Desarrollo	54
Descripción de la metodología y herramientas de gestión empleando la ruta de la calidad para abordar el problema de bajo desempeño de un proceso crítico de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE	54
<i>Círculo de calidad y el equipo de intervención</i>	54
<i>Definir el problema</i>	62
<i>Definir la situación actual</i>	63

<i>Analizar las causas principales del problema</i>	64
<i>Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución</i>	65
<i>Implementar las acciones</i>	69
<i>Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones</i>	72
<i>Estandarizar las mejores prácticas</i>	73
<i>Conclusión</i>	74
<i>Flujograma de la metodología</i>	75
<i>Herramientas de gestión</i>	77
Caso de estudio: un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE .	102
<i>Definir el problema</i>	103
<i>Definir la situación actual</i>	108
<i>Analizar las causas principales del problema</i>	109
<i>Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución</i>	111
<i>Implementar las acciones</i>	120
<i>Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones</i>	123
<i>Estandarizar las mejores prácticas</i>	134
<i>Conclusión</i>	136
Documentación de la metodología y herramientas de gestión propuestas	139
Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados	140
Desarrollo de la metodología y herramientas de gestión empleando la ruta de la calidad para abordar el problema de bajo desempeño de un proceso crítico de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.....	140

<i>Definir el problema</i>	140
<i>Definir la situación actual</i>	141
<i>Analizar las causas principales del problema</i>	142
<i>Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución</i>	142
<i>Implementar las acciones</i>	145
<i>Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones</i>	146
<i>Estandarizar las mejores prácticas</i>	148
<i>Conclusión</i>	148
Caso de estudio: un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE .	149
<i>Definir el problema</i>	149
<i>Definir la situación actual</i>	150
<i>Analizar las causas principales del problema</i>	150
<i>Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución</i>	151
<i>Implementar las acciones</i>	152
<i>Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones</i>	152
<i>Estandarizar las mejores prácticas</i>	152
<i>Conclusión</i>	153
Documentación de la metodología y herramientas de gestión propuestas	153
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	154
Conclusiones	154
Recomendaciones.....	155
Glosario de términos	157

Bibliografia	159
Anexos	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Ruta de la calidad y su relación con el ciclo PHVA</i>	30
Tabla 2 <i>Ficha de Información básica de un instructivo</i>	49
Tabla 3 <i>Metodología y herramientas alineadas a la ruta de la calidad</i>	57
Tabla 4 <i>Descripción de las 8 dimensiones de desempeño de los procesos en el contexto de los laboratorios</i>	79
Tabla 5 <i>Criterios de evaluación de la importancia de los procesos</i>	80
Tabla 6 <i>Criterios de evaluación del desempeño de los procesos</i>	82
Tabla 7 <i>Descripción de los aspectos considerados en el diagrama de espina de pescado en el contexto de los laboratorios Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE</i>	86
Tabla 8 <i>Escala para calificar el impacto de las causas identificadas sobre el problema analizado</i>	87
Tabla 9 <i>Escala para la calificación del impacto de la implementación de una alternativa de mejora</i>	92
Tabla 10 <i>Escala para la calificación del esfuerzo de la implementación de una alternativa de mejora</i>	93
Tabla 11 <i>Código de colores para representar el avance real del proyecto</i>	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Hoja de ruta de la metodología del proyecto de titulación.</i>	28
Figura 2 <i>Diagrama Ishikawa.</i>	33
Figura 3 <i>Matrices “Causa-efecto”</i>	34
Figura 4 <i>Histogramas para la priorización de causas.</i>	35
Figura 5 <i>Ejemplo de diagrama esfuerzo vs. impacto de alternativas de solución</i>	39
Figura 6 <i>Mapa de procesos Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Art.17</i> <i>Reglamento Orgánico</i>	42
Figura 7 <i>Organigrama estructural por procesos de la Universidad de las Fuerzas</i> <i>Armadas-ESPE, Art.22 Reglamento Orgánico</i>	43
Figura 8 <i>Red organizacional de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE,</i> <i>Art.23 Reglamento Orgánico</i>	44
Figura 9 <i>Ejemplo de formato de tabla.</i>	52
Figura 10 <i>Ejemplo de formato de figura.</i>	53
Figura 11 <i>Flujograma de la ruta metodológica de intervención para procesos críticos</i> <i>en los laboratorios de la ESPE</i>	76
Figura 12 <i>Modelo de matriz de evaluación desempeño vs. importancia de procesos</i> ...	78
Figura 13 <i>Formato del gráfico de una dimensión de desempeño vs. importancia</i>	83
Figura 14 <i>Modelo del diagrama de espina de pescado</i>	85
Figura 15 <i>Modelo de matrices causa-efecto</i>	87
Figura 16 <i>Modelo de histogramas de ponderación del efecto de las causas.</i>	88
Figura 17 <i>Modelo de gráfico Impacto vs. Esfuerzo</i>	94
Figura 18 <i>Modelo del cronograma del proyecto – “Diagrama de Gantt”</i>	95
Figura 19 <i>Modelo de gráficas de tendencia de los indicadores “Alfa” y “Beta”</i>	99
Figura 20 <i>Flujograma del proceso “Gestión operativa de laboratorios”, con la</i> <i>identificación de las Rutas 1 y 2</i>	104

Figura 21 <i>Flujograma del proceso “Mantenimiento de laboratorios”</i>	105
Figura 22 <i>Resultados caso de estudio: H1.1 Matriz desempeño vs. importancia.</i>	106
Figura 23 <i>Resultados caso de estudio: H1.2 Gráficas desempeño vs. importancia</i>	107
Figura 24 <i>Resultados caso de estudio: H2 Ficha situación actual.</i>	108
Figura 25 <i>Resultados caso de estudio: H3.1 Diagrama de espina de pescado</i>	109
Figura 26 <i>Resultados caso de estudio: H3.2 Matrices Causa – efecto</i>	110
Figura 27 <i>Resultados caso de estudio: H3.3 Histogramas Causa – efecto, Parte 1</i>	110
Figura 28 <i>Resultados caso de estudio: H3.3 Histogramas Causa – efecto, Parte 2</i>	111
Figura 29 <i>Resultados caso de estudio: H4.1 Ficha de formulación de alternativas</i>	112
Figura 30 <i>Resultados caso de estudio: H4.2 Simulador de flujo de caja,</i> <i>alternativa S1</i>	113
Figura 31 <i>Resultados caso de estudio: H4.2.1.2 Estimación del ahorro en términos</i> <i>de mano de obra (USD/mes), alternativa S1</i>	113
Figura 32 <i>Resultados caso de estudio: H4.2 Simulador de flujo de caja,</i> <i>alternativa S2</i>	114
Figura 33 <i>Resultados caso de estudio: H4.2.1.2 Estimación del ahorro en términos</i> <i>de mano de obra (USD/mes), alternativa S2</i>	114
Figura 34 <i>Resultados caso de estudio: H4.2 Simulador de flujo de caja, “SIN</i> <i>INTERVENIR”</i>	115
Figura 35 <i>Resultados caso de estudio: H4.2.1.1 Estimación del coste del riesgo de</i> <i>no intervenir el problema (USD/período), “SIN INTERVENIR”</i>	116
Figura 36 <i>Resultados caso de estudio: H4.2.1.2 Estimación del ahorro en términos</i> <i>de mano de obra (USD/mes), “SIN INTERVENIR”</i>	116
Figura 37 <i>Resultados caso de estudio: Tabla H4.4.1.A Consecuencias no</i> <i>cuantificables en términos económicos, “SIN INTERVENIR”</i>	117

Figura 38 <i>Resultados caso de estudio: H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y</i> <i>El.....</i>	118
Figura 39 <i>Resultados caso de estudio: H4.4 Matriz con gráfica - Criterio Mayor</i> <i>impacto con menor esfuerzo.....</i>	118
Figura 40 <i>Resultados caso de estudio: H4.4.1.A Consecuencias no cuantificables en</i> <i>términos económicos y H4.4.1.B Consideraciones para la implementación.</i>	119
Figura 41 <i>Resultados caso de estudio: H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama</i> <i>Gantt.....</i>	120
Figura 42 <i>Resultados caso de estudio: H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para</i> <i>la evaluación del impacto del proyecto.....</i>	121
Figura 43 <i>Resultados caso de estudio: H5.3.1 A Encuesta de percepción de la</i> <i>experiencia de la herramienta para la planeación del mantenimiento.....</i>	122
Figura 44 <i>Resultados caso de estudio: H5.3.1 B Tabulación de las mediciones de la</i> <i>encuesta.....</i>	122
Figura 45 <i>Resultados caso de estudio: H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para</i> <i>la evaluación del impacto del proyecto con la línea base.....</i>	123
Figura 46 <i>Resultados caso de estudio: H5.1 Cronograma del proyecto en ejecución,</i> <i>a la mitad de la ejecución.....</i>	124
Figura 47 <i>Resultados caso de estudio: H6.1 Avance del proyecto, durante la</i> <i>implementación de la solución.....</i>	124
Figura 48 <i>Resultados caso de estudio: H5.1 Cronograma de proyecto-Diagrama de</i> <i>Gantt, al cierre del proyecto de implementación de la mejora.....</i>	125
Figura 49 <i>Resultados caso de estudio: H6.1 Avance del proyecto, al cierre del</i> <i>proyecto de implementación de la mejora.....</i>	126
Figura 50 <i>Resultados caso de estudio: H6.2 Matriz de evaluación del impacto del</i> <i>proyecto de mejora, al tercer año de implementada la mejora.....</i>	126

Figura 51 <i>Resultados caso de estudio: H6.3 Tendencia de los indicadores de control, al tercer año de implementada la mejora</i>	127
Figura 52 <i>Resultados caso de estudio: H6.4. Interpretación de los indicadores de control, al tercer año de implementada la mejora</i>	128
Figura 53 <i>Resultados caso de estudio: H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias, al tercer año de implementada la mejora</i>	128
Figura 54 <i>Resultados caso de estudio: H6B.1 Ficha del plan de acción, al tercer año de implementada la mejora</i>	129
Figura 55 <i>Resultados caso de estudio: H6B.1 Ficha del plan de acción del tercer año de implementada la mejora con avance</i>	130
Figura 56 <i>Resultados caso de estudio: H6.6 Seguimiento a plan de acción (sólo si aplica) al tercer año de implementada la mejora</i>	131
Figura 57 <i>Resultados caso de estudio: H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora, al cierre del seguimiento del impacto de la mejora</i>	132
Figura 58 <i>Resultados caso de estudio: H6.3 Tendencia de los indicadores de control al cierre del seguimiento del impacto de la mejora</i>	132
Figura 59 <i>Resultados caso de estudio: H6.4. Interpretación de los indicadores de control al cierre del seguimiento del impacto de la mejora</i>	133
Figura 60 <i>Resultados caso de estudio: H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias al cierre del seguimiento del impacto de la mejora</i>	133
Figura 61 <i>Resultados caso de estudio: H7 Ficha mejores prácticas, durante el seguimiento durante la implementación de la mejora</i>	134
Figura 62 <i>Resultados caso de estudio: H7 Ficha mejores prácticas, al quito año de seguimiento para el cierre</i>	135
Figura 63 <i>Resultados caso de estudio: H8.1 Resumen ejecutivo, al cierre del seguimiento</i>	136

Figura 64 <i>Resultados caso de estudio: H8.2 Ficha de recopilación de resultados, al cierre del seguimiento, parte 1</i>	137
Figura 65 <i>Resultados caso de estudio: H8.2 Ficha de recopilación de resultados, al cierre del seguimiento, parte 2</i>	138

RESUMEN

La propuesta metodológica, empleando la ruta de la calidad con enfoque en la mejora de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, se realizó con el desarrollo de las herramientas para la aplicación de la metodología y adaptándolas a la realidad de los laboratorios. Para lo cual, una vez desarrollada la metodología se aplicó un ejemplo con los laboratorios Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4 de la Carrera de Biotecnología, donde se recolectó información del caso de estudio, se evaluó la aplicabilidad de la herramienta y se recolectó las recomendaciones como las directrices para la guía de uso. Luego, de realizar los reajustes necesarios, se desarrolló el libro de cálculo “Herramientas-Guía Labs ESPE” que contiene las ocho herramientas que se alinean a los ocho pasos de la ruta de la calidad. Con la información del caso de estudio y un escenario hipotético de la implementación de la alternativa de mejora escogida se comprobó la funcionalidad de todas las herramientas, debido a que no forma parte del alcance del presente trabajo una implementación real. Finalmente, se construyó la guía empleando el “Instructivo para la elaboración de manuales de procesos e instructivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE”, versión 1.0 con fecha 07-Ene-2019, proporcionado por la UPDI.

PALABRAS CLAVE:

- **RUTA DE LA CALIDAD**
- **GUÍA METODOLÓGICA**
- **PROCESO CRÍTICO**
- **ANÁLISIS CAUSA RAÍZ**
- **EVALUACIÓN COSTE – RIESGO -BENEFICIO**

ABSTRACT

The methodology developed, using the route of quality focus on the improvement of the process of the Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE's laboratories, it was made by the development of the tools in order to apply the methodology and adapt them to the laboratories' reality. Once, the methodology was developed, an example was made with laboratories "Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4" of the Biotechnology Career, then it was collected information about the case study, it was evaluated the applicability of the tools and it was collected the recommendations in order to include as guideline for the user guide. Then, after adjustments, it was developed the definitive version of the editable tool "Herramientas-Guía Labs ESPE", that includes eight tools according with the eight steps of the route of quality. With the information of the case study and a hypothetic scenario of an implementation of a chosen alternative of improvement was verified the functionality of the tools, because it is not the scope of this document to include a real implementation of an alternative of improvement. Finally, it was built a guide following the instructions of "Instructivo para la elaboración de manuales de procesos e instructivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE", version 1.0, 07-Ene-2019, which was provided by UPDI.

KEY WORDS:

- **ROUTE OF QUALITY**
- **METHODOLOGY GUIDE**
- **CRITIC PROCESS**
- **ROOT CAUSE ANALYSIS**
- **COST-RISK-BENEFIT EVALUATION**

Capítulo I: Generalidades

Antecedentes

Con la información proporcionada del proyecto “*Diagnóstico de procesos para los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE con enfoque de mejora*”, se ha identificado cual es el proceso crítico, de importancia superior y bajo desempeño, no solamente por la subjetividad de los involucrados del proceso, sino que también alineado a los intereses definidos por los objetivos estratégicos y operativos. El siguiente paso es intervenir dicho proceso para conseguir una mejora en su desempeño.

En la actualidad, la guía metodológica utilizada por la UPDI establece de forma general los pasos a seguir para la intervención de un proceso, mismo que hasta el momento deja abierta la posibilidad para que el especialista en procesos escoja el método y herramienta de gestión para abordar la solución al bajo desempeño del proceso en análisis.

Es por tanto, que el presente trabajo pretende generar una propuesta metodológica empleando la ruta de la calidad para que sea un insumo para la UPDI, mismo que cuente con las herramientas y un procedimiento estandarizado para ser difundido y empleado a nivel operativo, como es el caso de un laboratorio, en donde, no siempre es posible que un especialista en procesos planifique, lidere y ejecute la intervención, sino que permita empoderar a los involucrados para generar respuestas oportunas. Por tal razón, es importante la generación de una metodología que cuente con las herramientas estandarizadas que permitan el fortalecimiento de la cultura de planificación a nivel operativo para que la UPDI pueda replicar el efecto en otros laboratorios de la Universidad.

Se ha propuesto emplear la ruta de la calidad, debido principalmente a que el modelo de Gestión de la Calidad de la Universidad basa sus principios de la

ISO9001:2015, que fundamenta su modelo en el ciclo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) y que, en la última versión 2015, incluye la necesidad de considerar los aspectos externos e internos que representen riesgos y oportunidades que pueden afectar al desempeño del sistema de gestión, así como, se requiere de una planificación de las acciones para eliminar, mitigar dichos efectos, del mismo modo, establecer acciones que permitan aprovechar los efectos positivos en favor de la organización. En este contexto, cabe acertadamente incluir un componente de análisis de riesgo para la toma de decisiones en la selección de la alternativa más conveniente de mejora del proceso en estudio.

Problema

Descripción del Problema

En la actualidad, la UPDI, encargada de proporcionar los lineamientos metodológicos para abordar la planificación e implementarlos en la Universidad y que soportan al Sistema de Gestión de la Calidad, tiene el requerimiento de fortalecer las herramientas que dispone, siendo de gran aporte el contar con los insumos metodológicos y la experiencia que se genere de su aplicación a la realidad de la institución, con base en la filosofía de la mejora continua.

La UPDI, ha venido trabajando en la articulación de la guía metodológica para la gestión de procesos, en la cual se define en cuatro etapas consecutivas: definición de la línea base, intervención de servicios y procesos, monitoreo de servicios y procesos; y la evaluación de servicios y procesos. Se ha identificado una brecha en la metodología entre la etapa de definición de línea base y la intervención de los servicios y procesos, donde las herramientas: matriz y gráfica para la evaluación del desempeño vs. importancia no están formalmente definidas bajo los formatos de la Universidad, así como tampoco existe una guía para su implementación, tratamiento e interpretación,

estas últimas se construyeron para la evaluación del proyecto “*Diagnóstico de procesos para los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE con enfoque de mejora*”; mismo que constituirá parte de los insumos propuestos en el presente trabajo.

Se ha identificado, además, que la intervención de los procesos considerados como críticos, aquellos que han demostrado ser de bajo desempeño, sean abordados metodológicamente a discreción del especialista de procesos y para ello la guía provee de varias herramientas de gestión; a esto se suma, la necesidad de complementar las herramientas desarrolladas por la UPDI, que permitan plantear, evaluar, jerarquizar y seleccionar la alternativa de intervención más conveniente, tomando en cuenta el riesgo de no hacer nada frente al beneficio de ejecutar cualquiera de las alternativas propuestas; luego, jerarquizar las soluciones por su impacto y esfuerzo para su implementación. Una vez implementada la solución, establecer el mecanismo de monitoreo y evaluación apropiado para los laboratorios de la Universidad y abordar el mecanismo para la toma acciones posteriores de mejora que permitan cerrar el ciclo PHVA o ruta de la calidad.

Finalmente, se ha identificado una brecha recurrente en los laboratorios de la Universidad entre la técnica del análisis de los problemas, planteamiento de soluciones, la toma de decisiones, el seguimiento y valoración de los resultados obtenidos frente a los resultados esperados. Esto se debe a la falta de sistematización con la que se abordan estos temas, que por lo general, queda a discreción de los responsables de los laboratorios, por esta razón, contar con una metodología y las herramientas estandarizadas y bajo los lineamientos del SGC de la Universidad permitirá mejorar la gestión en los laboratorios, esto es, que los laboratorios dedicarán menos tiempo en pensar en cómo hacer y enfocarán sus esfuerzos en el desarrollo y ejecución de las soluciones de forma estructurada.

Planteamiento del Problema

¿Cómo integrar la ruta de la calidad para abordar y dar solución al problema de bajo desempeño del proceso más importante de la cadena de valor de un laboratorio de la Universidad de forma estandarizada, considerando que deben estar alineados a las estrategias institucionales?

Justificación e importancia

La ejecución del presente estudio propondrá una metodología que integre el principio de la ruta de la calidad, es decir cumpliendo el ciclo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar, con los lineamientos estratégicos de la Universidad para abordar y dar solución al problema de bajo desempeño detectado en el proceso más importante de la cadena de valor de un laboratorio de la Universidad.

Consecuentemente, se generará un insumo metodológico con sus herramientas para la UPDI para ser aplicados a los laboratorios de la Universidad, para ello, se plantea ejemplificar su aplicación tomando como caso de estudio el laboratorio previamente diagnosticado, con la finalidad de elaborar una metodología aplicable a la realidad de la Universidad.

Finalmente, se busca fortalecer la activa participación de los laboratorios para dar soluciones a los problemas de su gestión de forma estructurada orientando sus esfuerzos de forma efectiva, fomentar el compromiso y consciencia del impacto de sus decisiones con la Universidad y promover el trabajo en equipo entre la UPDI y los distintos laboratorios, mientras se incentiva la cultura de la planificación y mejora continua a nivel operativo.

Objetivos

General

Elaborar una propuesta metodológica empleando la ruta de la calidad para la UPDI con enfoque en la mejora de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Específicos

Desarrollar la metodología y las herramientas de gestión, empleando la ruta de la calidad, para abordar un proceso crítico identificado bajo la evaluación de desempeño e importancia con enfoque en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Aplicar la metodología tomando como caso de estudio un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Documentar la descripción metodológica y las herramientas de gestión propuestas bajo los lineamientos de la Universidad como insumo para la UPDI.

Metodología

El presente proyecto constituye la segunda parte de un trabajo con enfoque de mejora en procesos, siendo la continuación del proyecto: *“Diagnóstico de procesos para los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE con enfoque de mejora”*.

Como resultado del primer proyecto, se ha identificado el proceso crítico de un laboratorio de la Universidad, definido como aquel de alta importancia y bajo desempeño.

El siguiente paso es intervenir dicho proceso para conseguir una mejora en su desempeño, para tal fin se empleará la ruta de la calidad.

Desarrollar la metodología y las herramientas de gestión, empleando la ruta de la calidad, para abordar un proceso crítico identificado bajo la evaluación de desempeño e importancia con enfoque en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

En primer lugar, se desarrollará empleando los ocho pasos de la ruta de la calidad, una metodología que se integre a las necesidades de los laboratorios de la Universidad junto con las herramientas desarrolladas previamente por la UPDI y complementándolas con herramientas que consideren el componente riesgo para la evaluación de las alternativas de solución.

Como consecuencia, se establecerá la secuencia de los pasos a seguir y las herramientas de gestión a emplear, como resultado se definirá el flujograma de la metodología propuesta.

Luego, se desarrollarán las herramientas de gestión que no han sido definidas por la UPDI, como matriz y gráfico desempeño vs. importancia, matriz para el planteamiento de las alternativas, hoja de cálculo para evaluar el coste – riesgo – beneficio, matriz y gráfica de jerarquización de alternativas de solución, registro para el seguimiento de las soluciones implementadas.

Se definirán los parámetros que serán incluidos y que mejor se ajusten a la realidad de los laboratorios y de la Universidad, esto es para que se uniformice conceptos acorde a los empleados por la UPDI y, que además, considere emplear información provista por los laboratorios de primera mano, válida y organizada, con la finalidad de que el uso de las herramientas propuestas sea amigable y aplicable.

Aplicar la metodología tomando como caso de estudio un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

Se tomará como caso de estudio el laboratorio cuyos procesos fueron diagnosticados y que como resultado se estableció que el principal problema constituye el bajo desempeño de un proceso de alta importancia.

Con el problema definido, se procederá a realizar el análisis que permita identificar la principal causa o causa raíz, para ello, se empleará la herramienta de calidad del Anexo_13_Diagrama-de-Ishikawa de la "Guía metodológica para la gestión por procesos de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE".

Luego, se aplicarán las herramientas desarrolladas en el objetivo anterior para el planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de la alternativa más conveniente. Posteriormente, se establecerán las estrategias para dar seguimiento a la solución de mejora planteada, dejando establecido el parámetro a medir, la frecuencia, el registro de recolección de información y hoja de cálculo para su tabulación y el responsable.

Finalmente, se dejará establecido el procedimiento a seguir para reportar los resultados del seguimiento, así como, quién (es) y cómo deberán abordar las conclusiones de la evaluación de los mismos, con lo que se culmina el ciclo PHVA integrado a la estructura organizacional y lineamientos de la Universidad.

Como producto de la ejemplificación de la metodología quedará establecida la alternativa de mejora para abordar el bajo desempeño identificado, junto con la estimación del coste de su implementación y el plan de acción, para ser considerado como insumo para la planificación presupuestaria de la unidad a la que pertenece el laboratorio en estudio. La metodología propuesta será aplicada con el personal involucrado en el proceso, para lo cual se establecerá un cronograma de trabajo con la respectiva aprobación de la Jefatura del laboratorio. Se espera que el resultado de la ejemplificación de la metodología y uso de las herramientas se realice una retro-

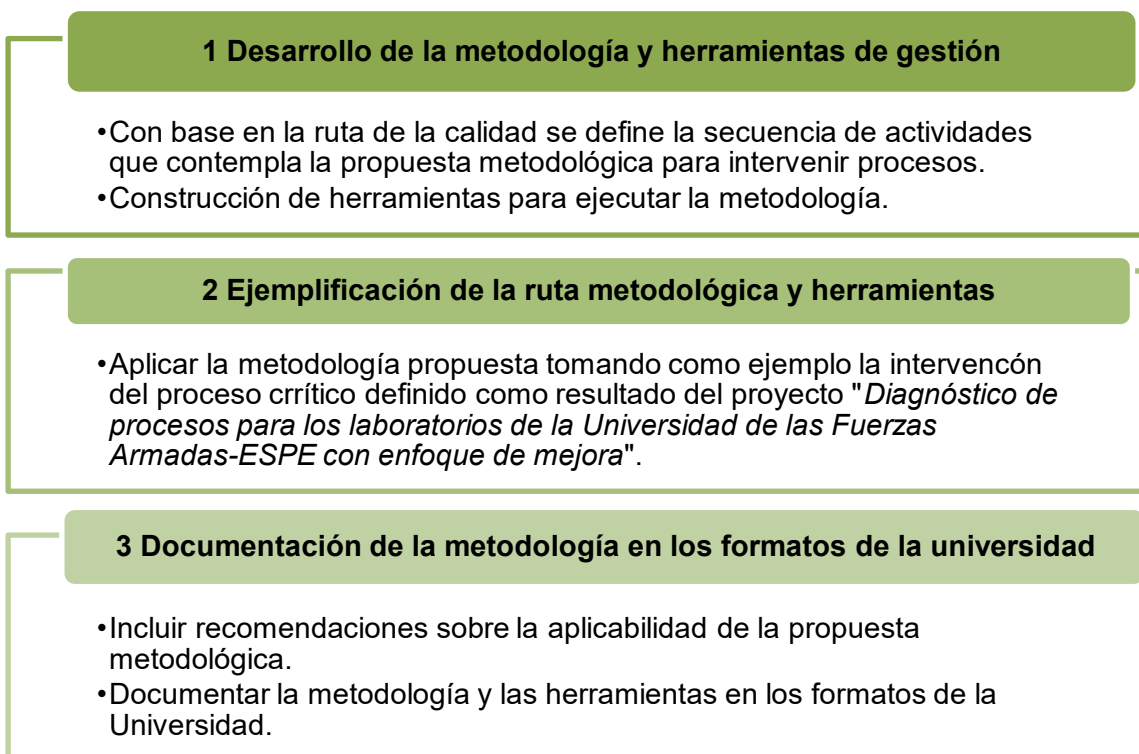
alimentación de las experiencias por parte de los involucrados para mejorar e incluir las sugerencias pertinentes para su aplicabilidad a las necesidades de los laboratorios de la Universidad.

Documentar la descripción metodológica y las herramientas de gestión propuestas bajo los lineamientos de la Universidad como insumo para la UPDI

Con la información y experiencias recolectadas de la aplicación de la metodología en el laboratorio en estudio, se generará un documento donde se describirá la metodología y las herramientas de gestión propuestas, como primera versión bajo los lineamientos de formato de la Universidad, con información suficiente para ser aplicada, mejorada y actualizada por parte de la UPDI, según sus intereses. En la Figura 1, se simplifica en 3 pasos la metodología descrita en esta sección.

Figura 1

Hoja de ruta de la metodología del proyecto de titulación.



Capítulo II: Marco teórico

La ruta de la calidad – ISO 9001:2015

Antecedentes

El modelo de gestión institucional declara su autonomía responsable, sus principios y define a la Universidad como una institución de “Docencia con Investigación”. Basa su gestión en la docencia, investigación y vinculación con la sociedad y prevé la ejecución de la “autoevaluación” como un proceso de análisis crítico, razón por la cual se incorpora un componente de planificación y autoevaluación interna sobre la totalidad de las actividades institucionales, carreras y programas de postgrado; así como, para la autoevaluación integrada institucional, contempla el proceso de “Acreditación y Aseguramiento de la Calidad Académica”, con la finalidad de buscar de forma permanente la eficiencia institucional y la calidad académica.

(Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, 2016, págs. 7-10).

El Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE considera brindar una cobertura de forma holística a los servicios académicos y administrativos, genera información objetiva, oportuna y precisa para la gestión de las carreras, programas y dependencias, satisfaciendo las necesidades de los clientes, mediante la optimización de procesos, con monitoreo permanente a través de auditorías de la calidad, con el propósito de agregar valor y lograr una mejora continua permanente. (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, 2019)

El SGC de la Universidad se basa en la gestión por procesos, tomando como referencia el modelo de gestión descrito en la ISO 9001:2015 y adaptándolo a su naturaleza organizacional. La norma ISO 9001:2015 incorpora el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos.

ISO 9001:2015 – Ciclo PHVA

El ciclo PHVA ((Planificar – Hacer – Verificar – Actuar)) permite a la organización asegurarse que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia.

ISO 9001:2015 – Pensamiento basado en riesgos

El pensamiento basado en riesgos permite a la organización prevenir o minimizar efectos negativos mediante controles sobre cualquier potencial factor que pueda desviar los resultados planificados y del mismo modo, aprovechar las oportunidades.

Este enfoque se incluyó en la última versión de la norma, poniendo mayor énfasis a la toma de decisiones basada en evidencias recolectadas de forma sistemática, que bien ejecutado da como resultado un incremento en la eficiencia y eficacia de las decisiones.

Etapas de la ruta de la calidad

La ruta de la calidad comprende ocho pasos que permiten a las organizaciones abordar y resolver problemas mientras implementa la cultura de la mejora continua, en la Tabla 1 se describen los ocho pasos y su relación con las etapas del ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar):

Tabla 1

Ruta de la calidad y su relación con el ciclo PHVA

Ciclo PHVA	N°	Paso
Planificar	1	Definir el problema
	2	Definir la situación actual
	3	Analizar las causas principales del problema

Ciclo PHVA	N°	Paso
Planificar	4	Planteamiento, evaluación y selección de las alternativa (s) de solución.
Hacer	5	Implementar las acciones
Verificar	6	Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones.
Actuar	7	Estandarizar las mejores prácticas
	8	Conclusión

La ruta de la calidad describe de forma general los pasos a seguir, permitiendo al especialista adaptarlas a la realidad de las organizaciones. Su aplicación es iterativa hasta conseguir los resultados esperados de mejora con la finalidad de estandarizarlos en sus procesos para que los efectos conseguidos al aplicar la ruta de la calidad sean sostenibles en el tiempo.

Definición del problema – enfoque a procesos

Normalmente, lo más tangible son los efectos que causan uno o más problemas, lo adecuado para un posterior tratamiento es identificar y jerarquizar los problemas, de modo que se pueda priorizar los esfuerzos identificar las causas que los provocan.

Para identificar los problemas con enfoque en los procesos de una organización, se inicia con la recolección de la información relacionada con el tipo de efectos que provocan, por ejemplo retrasos, incumplimientos normativos, coste de pérdida de oportunidades, etc., es decir las consecuencias y la frecuencia con la que se presenta.

Una forma de identificar el o los problemas en los procesos que más impactan en las actividades de la organización, que se reflejan en la desviación de los resultados esperados, se logra aplicando una evaluación del desempeño de los procesos con respecto a su importancia para la organización.

Características de desempeño de los procesos.

Para determinar el desempeño de un proceso se evalúan ocho características:

Tiempo de ciclo: tiempo de ejecución.

Exactitud/Precisión: confiabilidad de los resultados esperados.

Coste/Consumo de recursos: eficiencia.

Orientación al cliente/Nivel de servicio: cumplimiento de expectativas.

Competencias/Habilidades: del personal asignado al proceso.

Integración con otros procesos: comprensión y fluidez en la interfaz de los procesos.

Cumplimiento de estándares y normas: grado de cumplimiento.

Condiciones de trabajo: seguridad y confort de las personas durante el proceso.

Priorización de los problemas – evaluación desempeño vs. importancia.

Para un proceso de alta o vital importancia en la cadena de valor de la organización, el bajo o muy bajo desempeño de una de las características listadas a continuación, resulta ser un problema importante a considerar para tomar acciones inmediatas debido a que sus consecuencias impactan negativamente y de forma directa en las actividades de la organización, por tal razón aquellos procesos que cumplan estas condiciones se los identifica como “comatoso”, es decir que la organización debe enfocar sus esfuerzos sobre estos procesos para intervenirlos con el objetivo de lograr una mejora sustancial.

Definición del problema principal.

Cuando se identifican los procesos “comatosos”, respecto a una o más dimensiones de desempeño, se debe enfocar la atención a aquel denominado “crítico”, que es el que al ser de vital o alta importancia tiene en al menos una de las dimensiones el más bajo desempeño, dando como resultado la identificación de que el

problema principal está definido como la característica del proceso que tiene el menor desempeño.

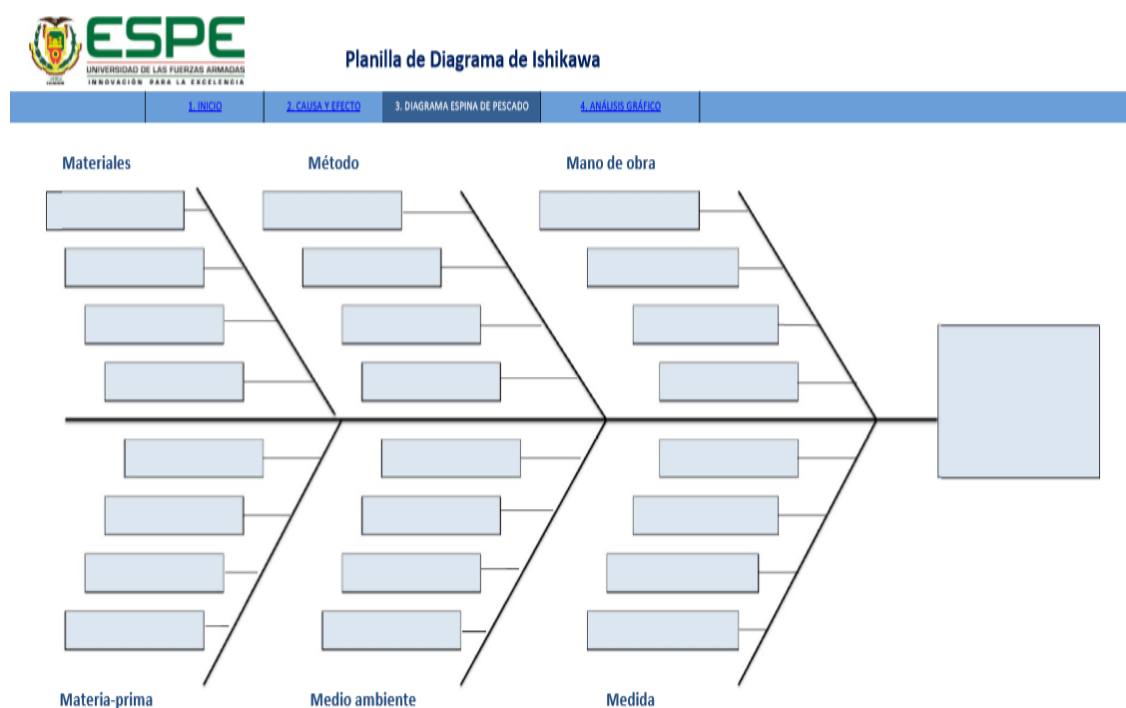
Análisis de causa raíz de procesos críticos

Diagrama de Ishikawa.

Es una herramienta que permite identificar de forma esquemática los posibles factores causales de una falla o bajo desempeño, es decir, establecer el origen de un problema que está relacionado con las personas, procesos, tecnologías, equipamiento y la organización. En la Figura 2, se muestra el diagrama de Ishikawa, parte del Anexo_13 en la guía metodológica para la gestión por procesos de la universidad.

Figura 2

Diagrama Ishikawa.



Nota: Tomado de *Guía metodológica para la gestión de procesos*, (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI, 2018)


La información colectada en la figura obedece a un análisis entre los involucrados, especialistas técnicos y analista de procesos, quienes deberán previamente contar con toda las evidencias que permitan conducir de forma objetiva el análisis hacia la identificación de las posibles causas que provocan el problema. Es el resultado de un consenso dado por las pruebas y justificación técnica que lo respalda.

Jerarquización de las causas – Histogramas.

Con la información obtenida del diagrama se procede a ponderar cada posible causa con relación al aporte al problema. En la Figura 3, se muestra la matriz “Causa-Efecto”, parte del Anexo_13 en la guía metodológica para la gestión por procesos de la Universidad, donde se coloca la causa con su respectiva ponderación según la dimensión analizada (materiales, métodos, mano de obra, materia prima, medio ambiente y medida).

Figura 3

Matrices “Causa-efecto”

 **ESPE**
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA PRESENCIA

Planilla de Diagrama de Ishikawa

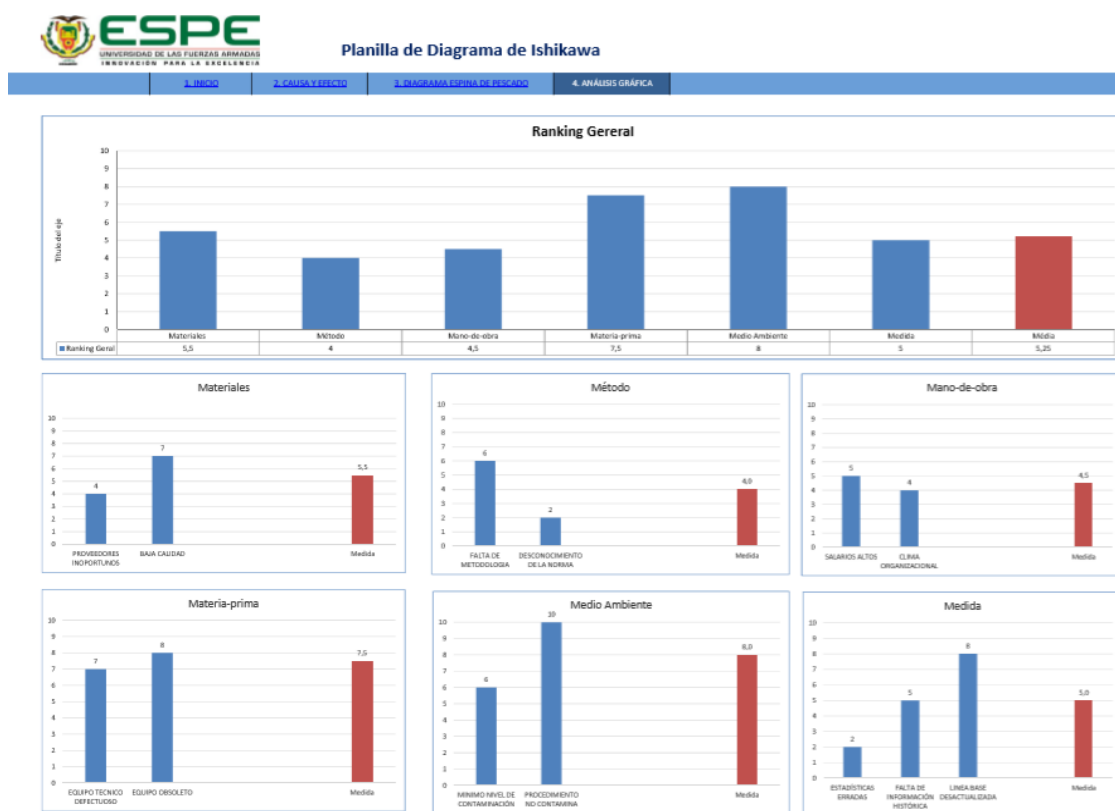
1. INICIO	2. IDENTIFICACIÓN	3. DIAGRAMA ESPINA DE PEZCADO	4. ANÁLISIS GRÁFICO																																			
Su Problema (Efecto) CARENCIA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESOS SUSTANTIVOS																																						
Posibles Causas relacionadas a los Materiales <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <th style="width: 70%;">Descripción</th> <th style="width: 30%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <td style="text-align: center;">Medida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Nota									Medida		Posibles Causas relacionadas a los Métodos <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <th style="width: 70%;">Descripción</th> <th style="width: 30%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <td style="text-align: center;">Medida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Nota									Medida		Posibles Causas relacionadas a la Mano-de-obra <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <th style="width: 70%;">Descripción</th> <th style="width: 30%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <td style="text-align: center;">Medida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Nota									Medida	
Descripción	Nota																																					
Medida																																						
Descripción	Nota																																					
Medida																																						
Descripción	Nota																																					
Medida																																						
Posibles Causas relacionadas a la Maquinaria o Equipo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <th style="width: 70%;">Descripción</th> <th style="width: 30%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <td style="text-align: center;">Medida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Nota									Medida		Posibles Causas relacionadas al Medio Ambiente <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <th style="width: 70%;">Descripción</th> <th style="width: 30%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <td style="text-align: center;">Medida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Nota									Medida		Posibles Causas relacionadas a la Medida <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <th style="width: 70%;">Descripción</th> <th style="width: 30%;">Nota</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr style="background-color: #cfe2f3;"> <td style="text-align: center;">Medida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Nota									Medida	
Descripción	Nota																																					
Medida																																						
Descripción	Nota																																					
Medida																																						
Descripción	Nota																																					
Medida																																						

Nota: Tomado de *Guía metodológica para la gestión de procesos*, (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI, 2018)

Luego, esta ponderación se grafica para una mejor comprensión. En la Figura 4, se muestra un ejemplo de la plantilla con los histogramas que se obtienen como resultado de un análisis para su ilustración. Primero se muestra un “Ranking General”, a modo de resumen, donde se califica con base en un promedio entre la ponderación de las causas de cada dimensión, a continuación, se genera un histograma por cada dimensión analizada donde se muestra la calificación de cada causa identificada. Cada histograma cuenta con una barra de color rojo, que indica el valor promedio de los datos que se muestran en el respectivo histograma.

Figura 4

Histogramas para la priorización de causas



Nota: Tomado de Guía metodológica para la gestión de procesos, (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI, 2018)

La gráfica de “Ranking General”, le permite al analista de procesos identificar rápidamente la dimensión que podría contener las causas de mayor impacto sobre el problema, este análisis se complementa con el análisis a detalle de cada histograma, ya que al tratarse de una gráfica construida a partir del promedio de las ponderaciones de las posibles causas, es un resultado muy sensible a la dispersión de los datos.

Priorización de la causa principal - Pareto 80 - 20.

Si bien, los histogramas permiten cuantificar la contribución de las posibles causas en el problema, es una buena práctica emplear el principio de Pareto para tomar el 20% de las causas de mayor calificación, para enfocar los esfuerzos de mejora o mitigación sobre estas para que el efecto tenga un impacto sobre la solución del problema con una efectividad de al menos el 80%.

Con este principio de priorización, da como resultado, que aquella causa de mayor valor corresponderá a la causa raíz.

Planteamiento, evaluación y jerarquización de las alternativas de solución

Definición de los parámetros de las alternativas de solución.

Para realizar una intervención sobre la causa principal que provoca el bajo desempeño de un proceso, se requiere de la participación de los involucrados, especialistas y/o consultores; junto con toda la información que permita comprender las implicaciones de las alternativas de solución. Es una etapa de recopilación de información y formulación de las alternativas de solución, de modo que sean posibles de realizar.

Evaluación de las alternativas de solución.

El planteamiento de una solución consiste en listar las acciones que resolverán el problema, de tal manera que no se repita. Una forma de evaluar las alternativas de solución, en especial, cuando se trata de acciones que requieren de inversión y que con su implementación se logrará reducir, mitigar o eliminar la causa que genera el

problema de bajo desempeño de un proceso, es aplicar el método del Valor Presente Neto (VPN).

Análisis Coste-Riesgo-Beneficio: Método Valor Presente Neto (VPN).

La evaluación de una alternativa de solución mediante un análisis Coste-Riesgo-Beneficio consiste en establecer comparativamente qué alternativa es más conveniente en términos del coste del riesgo de ocurrencia y del beneficio que se obtiene al implementar la alternativa de solución, este análisis permite considerar el coste de no hacer nada, es decir, el coste que implican las consecuencias vs. el coste de la inversión junto con los beneficios de resolver el problema.

Para esta comparación, el método más simple es el método del valor presente neto (VPN) al establecer el flujo de caja de estos dos escenarios.

Para calcular el valor presente neto (VPN) de un flujo de caja en su valor equivalente en el presente, la fórmula empleada es:

$$VPN = C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

VPN: Valor presente neto de los flujos de caja

C_0 : Monto de la inversión inicial (valor negativo)

C_i : Flujo de caja del período i , positivo si es un ingreso y negativo si es un egreso.

r : Tasa de descuento

n : número de períodos

Jerarquización de las alternativas de solución.

La jerarquización de las soluciones permite priorizarlas según diversos criterios, por ejemplo, la disponibilidad de recursos, eficiencia de la inversión (VPN/coste de la solución), el mayor impacto y menor esfuerzo para su adopción.

Criterio: Eficiencia de la inversión.

Se define como el factor que se obtiene al dividir el valor presente neto (VPN) respecto al coste de inversión de la solución, es recomendable dar prioridad aquel que tiene el factor más alto de eficiencia de la inversión.

Si se comparan dos factores similares, aquel que tenga menor coste de ejecución será por el cual deba inclinarse ya que tendrá mayor eficiencia de la inversión.

Criterio: Mayor impacto y menor esfuerzo.

También se debe dar una prioridad a aquellas alternativas de solución que tengan mayor impacto en la solución y que requieran un mínimo esfuerzo para su aplicación.

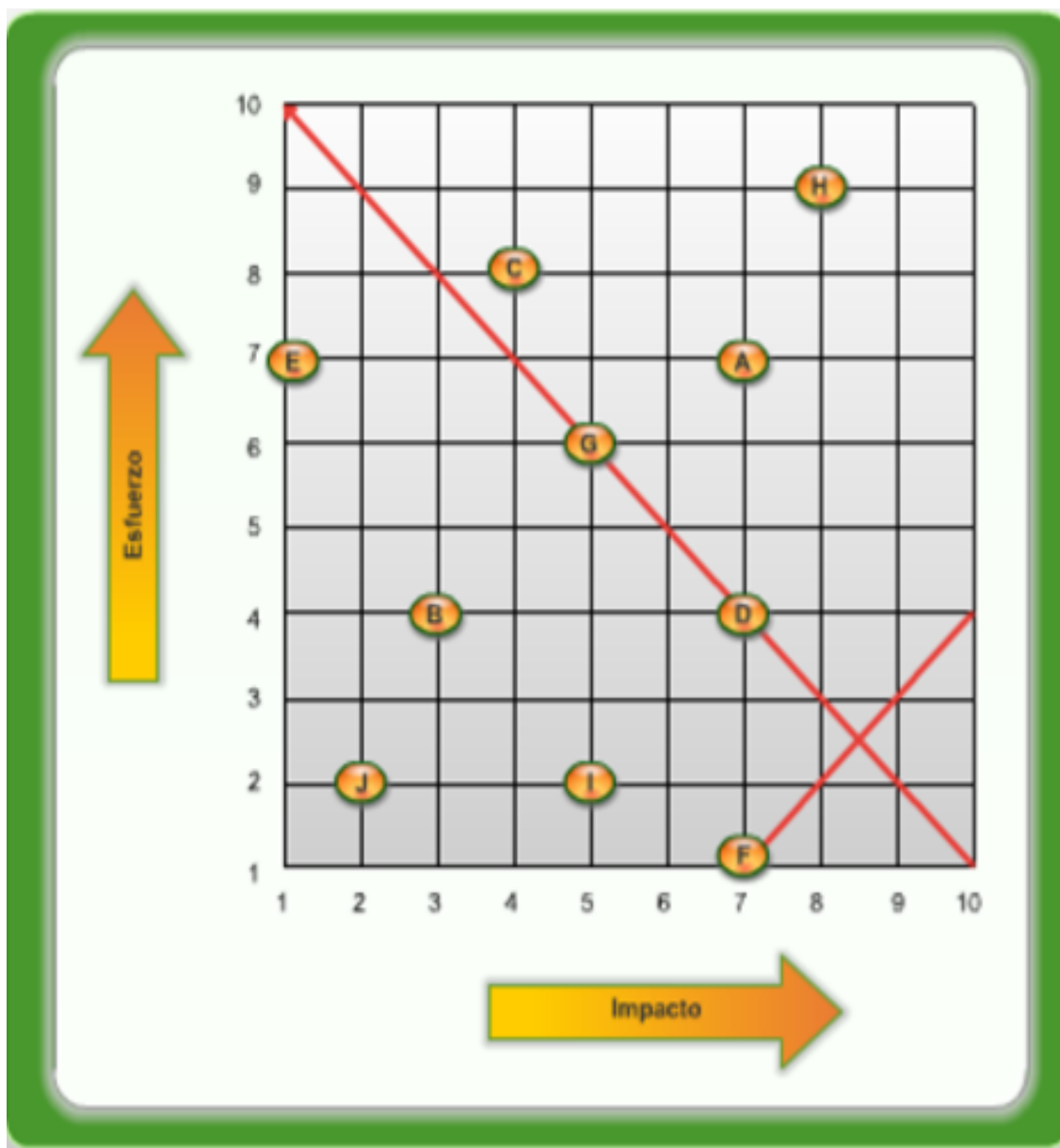
En la Figura 5, se muestra un ejemplo de la priorización de las alternativas según estas dos dimensiones, mismas que son ponderadas según las características de la solución, realidad del entorno de la organización y contemplaciones técnicas.

Como resultado del análisis, se determina que la solución "F" resulta tener un bajo esfuerzo, ponderado como 1 en una escala de 10, mientras que en cuanto al impacto tiene una calificación de "7", por tanto según este criterio es la opción recomendable en términos de mejor impacto y mínimo esfuerzo requerido para su implementación.

Con esta información, junto con los demás criterios empleados, queda a discreción de la dirección decidir lo que más convenga a la organización. Este análisis es un recurso que proporciona una visión más amplia para la priorización objetiva de una de las alternativas de intervención evaluadas.

Figura 5

Ejemplo de diagrama esfuerzo vs. impacto de alternativas de solución



Nota: Tomado de Metodología de Análisis Causa Raíz (ACR), (PEMEX)

Monitoreo y evaluación de resultados

El monitoreo es el proceso sistemático para dar seguimiento al progreso de las acciones implementadas, para ello la recolección de información de primera mano,

válida y organizada es fundamental para tener resultados confiables. Queda a criterio del técnico o especialista definir qué, cómo, con qué, cuándo y por quién se recolectará dicha información.

La evaluación, por otro lado, permite analizar los resultados del monitoreo, con la finalidad de determinar si las acciones realizadas tienen incidencia positiva o negativa con respecto a los efectos deseados. De esta evaluación se deriva la decisión de mantener los cambios implementados, prosiguiendo con su estandarización, o tomar nuevas acciones.

Fuente de información.

La fuente de información debe procurarse objetiva y de primera mano, es recomendable diseñar en la metodología de recolección y tabulación la forma de contrastar dicha información, esta puede provenir de registros, documentos o evidencias tangibles, medibles y trazables, de modo que sea confiable y que consecuentemente ofrezca credibilidad para que las decisiones que se tomen sean sustentadas en la realidad y que las acciones que se tomen sean realmente efectivas.

Herramientas de recolección y tabulación de la información.

Las herramientas de recolección de la información deben asegurar que la información sea trazable y objetiva. Su diseño debe estar orientado a extraer la información necesaria, evitando a toda costa la generación de información innecesaria. Las herramientas pueden ser físicas o digitales, es recomendable manejar formatos simples pero diseñados de forma que entreguen información de calidad para el objetivo de análisis.

La tabulación por otro lado, debe diseñarse de modo que se minimicen la mayor cantidad de errores que tergiverse la información recolectada, por ejemplo, debido al agotamiento del digitalizador o caligrafía ilegible.

Responsabilidades en la toma de decisiones.

Acorde al Art.8 del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, los deberes y atribuciones de la alta administración, de los Departamentos, Carreras, Centros y Unidades de Apoyo de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE constan en el Estatuto, resolución ESPE-HCU-RES-2015-033, en el Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, resolución ESPE-HCU-RES-2016-036 y demás normativa institucional.

Estructura organizacional ESPE.

Acorde al Art.7 del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, la estructura es de carácter matricial, sustentada en unidades estratégicas académicas denominadas Departamentos, que cumplen con la misión de la Universidad en un campo específico de conocimiento para lo cual gestionan el talento humano docente, los materiales, equipos, laboratorios, y demás bienes necesarios para la docencia, investigación, innovación y transferencia tecnológica.

En la Figura 6, se muestra el mapa de procesos tomado del Art, 17 del Reglamento Orgánico de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

En la Figura 7, se muestra la estructura organizacional por procesos de la Universidad, con las respectivas unidades administrativas, tomado del Art. 22 del Reglamento Orgánico de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

En la Figura 8, se muestra la relación matricial entre Vicerrectorados, Departamentos y Carreras para la oferta académica, tomado del Art. 23 del Reglamento Orgánico de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Figura 6

Mapa de procesos Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Art.17 Reglamento

Orgánico

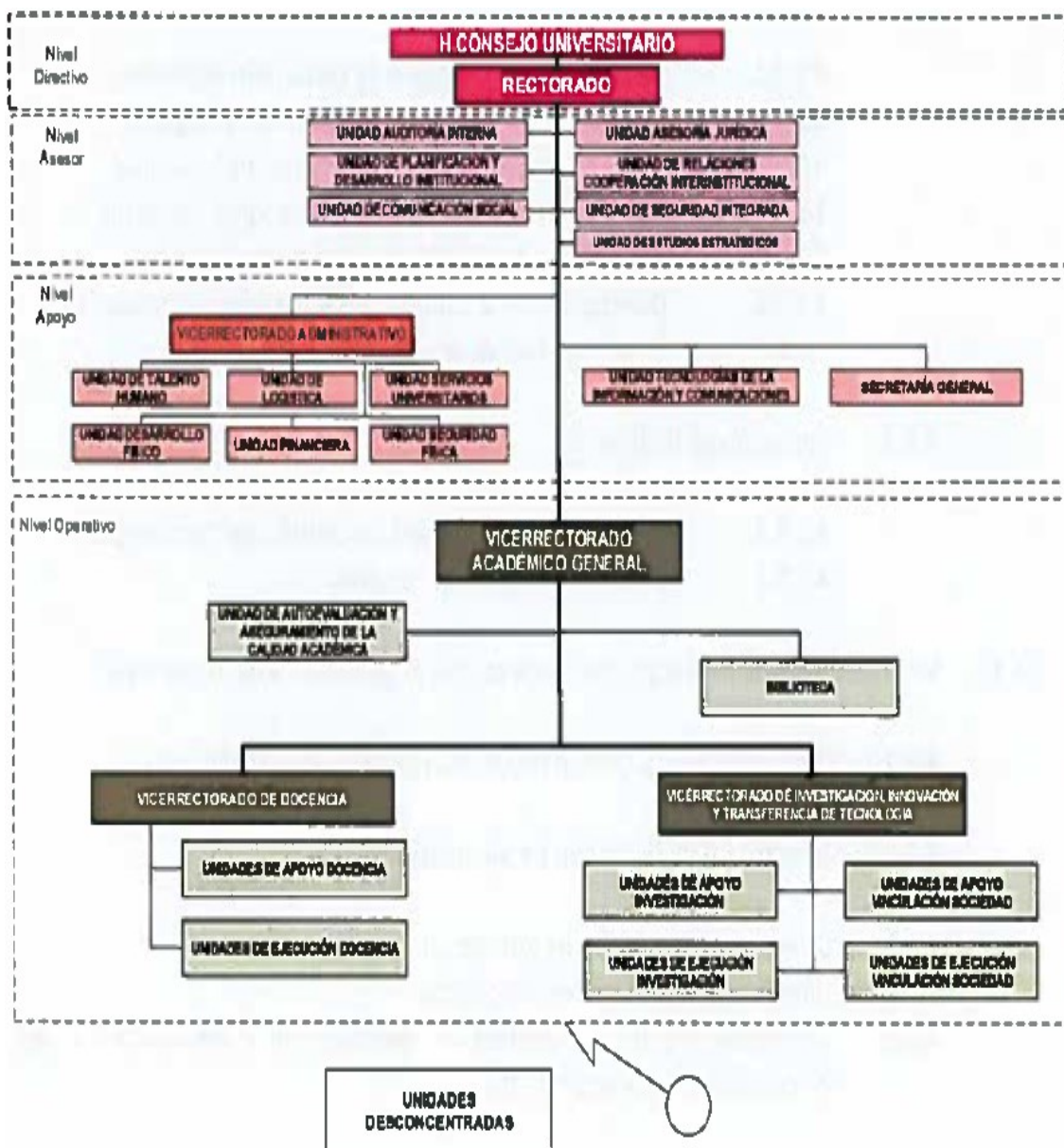


Nota: Tomado de Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, 2016)

El mapa de procesos muestra a detalle los procesos inmersos en los macro procesos establecidos en el Art. 6 del Estatuto, que estipula que la organización y administración de la Universidad responde un macro sistema abierto que interactúa con el ambiente externo y está compuesto por los macro procesos: “De dirección o gobierno”, “De valor” y “De apoyo, subdividido en Habilitantes de Asesoría y Habilitantes de Apoyo”.

Figura 7

Organigrama estructural por procesos de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE,
Art.22 Reglamento Orgánico

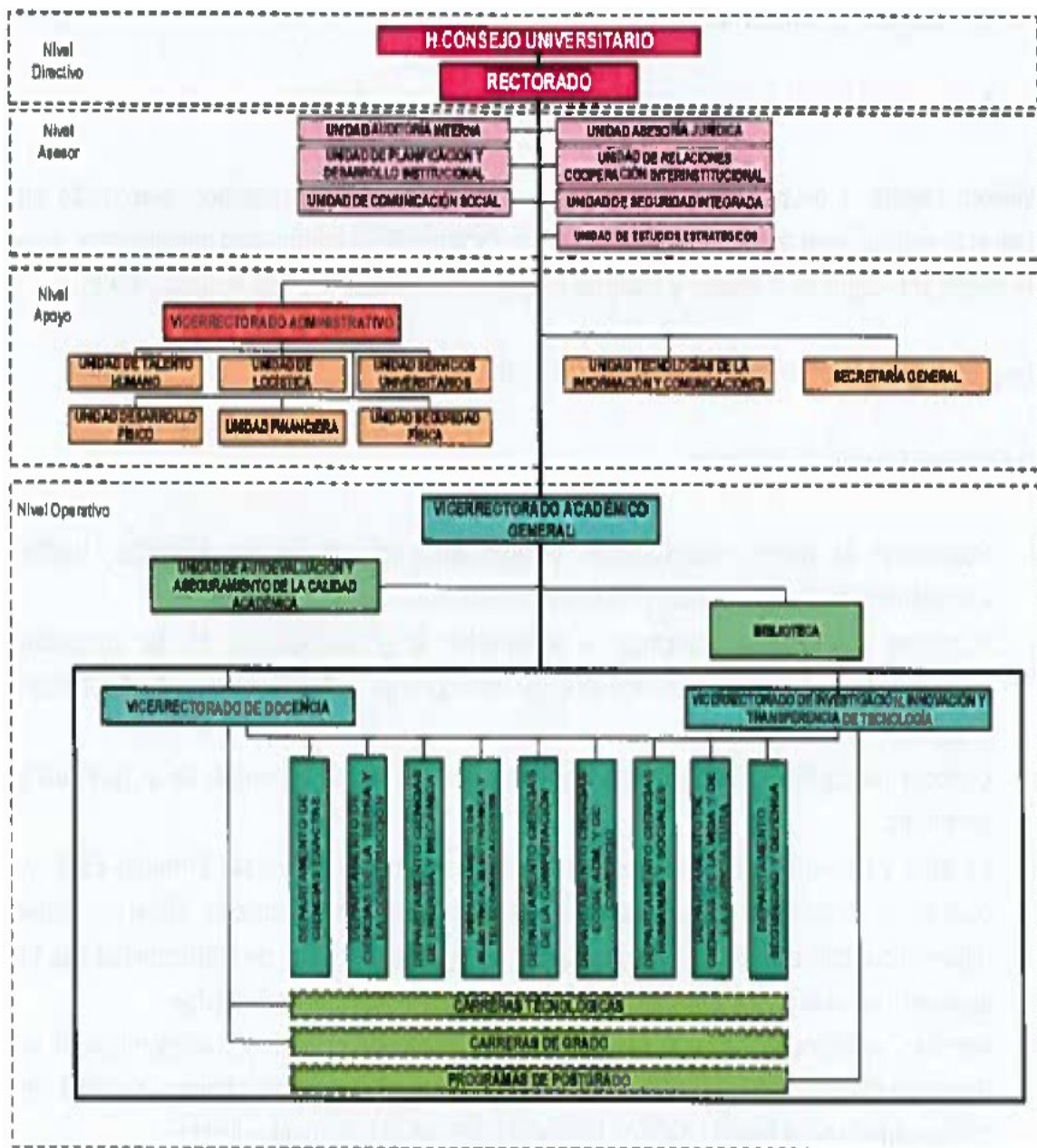


Nota: Tomado de Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos,
(Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, 2016)

Figura 8

Red organizacional de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Art.23

Reglamento Orgánico



Nota: Tomado de Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos,

(Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, 2016)

En el contexto de la organización, para identificar la cadena de responsabilidades y atribuciones sobre los laboratorios se analizó la estructura básica de la Universidad, alineada a la misión y al modelo de gestión, descrita en el Art. 18 del Reglamento Orgánico y contrastando con la descripción de los productos listados en el Art. 53 “Gestión de las áreas del conocimiento”, se identifica que dentro el ítem “4.2.2.7. Gestión de las áreas de conocimiento” se encuentra como una “Gestión interna” la “Gestión de los laboratorios”, cuya unidad responsable son los Departamentos y el responsable directo es el Director de Departamento sobre las cuestiones del laboratorio dentro las atribuciones y responsabilidades del cargo. Al identificarlo en el esquema de la estructura básica, está dentro del proceso agregador de valor “4.2 Gestión de docencia”, en el Art. 46 indica que la unidad responsable de este último es el Vicerrectorado de Docencia.

Además de las atribuciones y responsabilidades descritas en el Estatuto y el en Reglamento Orgánico, la propuesta de Reglamento interno de organización, administración y uso de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Marzo 2019), en el Art. 14, indica que la responsabilidad de orientar y gestionar el desarrollo de los laboratorios, mediante directrices derivadas de la Planificación Estratégica Institucional es el Vicerrectorado de Docencia. También aclara, para los laboratorios de Docencia, Investigación y Prestación de servicios, en el Art. 15, que la gestión administrativa y financiera así como el desarrollo, mantenimiento, control y seguridad de los Laboratorios de docencia; será de competencia del Vicerrector de Docencia, en coordinación con el Director de Departamento, Unidad o Centro de dependencia. El Vicerrector de Docencia, será responsable de coordinar con el Director de Departamento los presupuestos asignados para cada uno de ellos.

Cabe destacar que según el organigrama estructural por procesos de la Figura 7, el Vicerrectorado de Docencia tiene competencia sobre las Unidades de Apoyo a la

Docencia y Unidades de Ejecución de Docencia, mientras que el Vicerrectorado de Investigación, innovación y transferencia tecnológica abarca las Unidades de Apoyo a la Investigación, Unidades de Ejecución de Investigación, Unidades de Apoyo Vinculación con la sociedad y Unidades de Ejecución de Vinculación con la sociedad. Este punto no es aclarado en el Reglamento interno de organización, administración y uso de los laboratorios.

Finalmente, según la Red Organizacional, de la Figura 8, muestra que los Departamentos son transversales y que las competencias de los Vicerrectorados de Docencia y de Investigación, innovación y transferencia tecnológica dependerán del tipo de Unidad de la que se trate. En cuanto a los laboratorios, en el Reglamento interno de organización, administración y uso, en el capítulo V “Creación y evaluación de laboratorios”, será el Vicerrector de Docencia, quién aprueba y designa presupuesto para la creación de los laboratorios y solicitará al Consejo Académico que apruebe la creación, finalmente se legalizará con la Orden de Rectorado.

Estructura organizacional Laboratorios ESPE.

Acorde a la propuesta del Reglamento interno de organización, administración y uso de los laboratorios, en el Art. 8 “Personal del Laboratorio de Docencia, Investigación y/o Servicio”, los laboratorios deberán contar con un Jefe de Laboratorio y Personal de Apoyo. El Jefe del laboratorio se designará a partir de una terna propuesta por el Director del Departamento y será aprobado por el Rector, mediante Orden de Rectorado, mientras que para la designación del personal de Apoyo se debe cumplir con los requisitos establecidos por los reglamentos correspondientes. Acorde al Art.3, el personal de apoyo puede ser: Analista de Laboratorio, Técnico de Laboratorio, Técnico Docente, Técnico de Investigación o Técnico de Servicio.

Estandarización y lecciones aprendidas

Como resultado de la obtención de los efectos deseados o que superan las expectativas, la estandarización consiste en formalizar las acciones realizadas y determinar las condiciones para la reproducción y sostenibilidad de los efectos conseguidos. Finalmente, en la conclusión se identificarán las mejores prácticas y experiencias obtenidas, del mismo modo, establecer nuevas tareas futuras.

Lineamientos para la documentación ESPE

Los lineamientos para elaborar la documentación de la metodología se ha tomado del “Instructivo para la elaboración de manuales de procesos e instructivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE”, elaborado por la UPDI, versión 1.0 con fecha 07-Ene-2019.

Formato para desarrollo de procedimientos e instructivos

A continuación, se presentan los lineamientos aplicables para la elaboración de instructivos, sección 4.2 del Instructivo. El Instructivo, herramienta metodológica para documentar procedimientos particulares a nivel detallado y específico, debe contener las siguientes partes y acápites:

Portada o Caratula contiene lo siguiente:

Logo de la Universidad de las dimensiones: 3 X 12

Nombre del Instructivo (mayúscula, tipo de letra Arial Narrow tamaño 16, negrita)


Unidad que es responsable generar el documento

Código del documento (letra Arial, tamaño 16, cursiva)

Versión (Tipo título, letra Arial 12, tamaño 12, negrita)

Encabezado, Firmas de revisión y aprobación, Control e historial de cambios.

Encabezado:

	UNIDAD RESPONSABLE	
	NOMBRE DEL INSTRUCTIVO	Versión: 1.0
		Página 1 de 42
		Código:

Control e historial de cambios:

Control de Actualizaciones			
Versión	Fecha Aprobación	Causa de Modificaciones	Modificaciones realizadas
1		Versión inicial	

Firmas de revisión y aprobación:

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR :
UNIDAD DE _____	UNIDAD DE _____	UNIDAD DE _____	VICERRECTORADO	RECTORADO
_____ <<Nombre>> <<Cargo>>				
_____ <<Nombre>> <<Cargo>>	<<Nombre>> <<Cargo>>	<<Nombre>> <<Director de _____>>	Ing. Humberto Parra TCRN. IGEO Vicerrector	Ing. Ramiro Pazmiño Cml. CSM. Rector

Cuerpo del Documento:

Información Básica.

La información básica consta de una ficha en la que se describe lo siguiente:

Tabla 2*Ficha de Información básica de un instructivo.*

Campo	Descripción
<i>Instructivo</i>	Deberá constar el nombre del instructivo, mismo que debe coincidir con el determinado en la portada y en el encabezado
<i>Código del Instructivo</i>	Deberá constar el código según el Catálogo de Procesos.
<i>Macroproceso al que pertenece:</i>	Deberá especificarse el nombre del macroproceso identificado en el Catálogo de Procesos institucional, de la unidad a la que corresponde el instructivo.
<i>Proceso al que pertenece:</i>	Deberá especificarse el nombre del proceso identificado en el Catálogo de Procesos institucional, de la unidad a la que corresponde el instructivo
<i>Subproceso al que pertenece:</i>	Deberá especificarse el nombre del subproceso identificado en el Catálogo de Procesos institucional, de la unidad a la que corresponde el instructivo
<i>Descripción:</i>	<p>PROPÓSITO / OBJETIVO: este representa el objetivo general para la ejecución de las tareas descritas en el instructivo. Se deberá considerar que la descripción empieza con un verbo redactado en infinitivo.</p> <p>CASOS: se deberá establecer el o los casos específicos que se identifiquen, delimitando e identificando las áreas intervinientes en la ejecución de las tareas.</p>

Campo	Descripción
Responsable del Instructivo:	Es el encargado de asumir la responsabilidad total y transversal de las tareas descritas en el instructivo. Posee las atribuciones y poder de decisión necesarios para garantizar que las tareas se desarrollen eficaz y eficientemente. Se hará constar el nombre del responsable del proceso (Líder del proceso), es el jefe o director de la unidad o dependencia

Glosario de términos y abreviaturas.

Se deberá hacer constar un listado de términos técnicos que se emplean en la ejecución de las tareas descritas y que aporten al entendimiento de los mismos; deberán mantener un orden alfabético y con fuente bajo normas APA. En caso de existir abreviaturas estas deberán ir después del glosario.

Lineamientos.

Se detallará las políticas, normas o directrices que se establezcan para la ejecución del procedimiento, pueden resultar de la experiencia, lecciones aprendidas que aporten a la ejecución del mismo de forma eficiente y eficaz, y pueden ser definidas por el Responsable de la unidad o dependencia.

Descripción del Instructivo- Desarrollo de Casos.

La descripción de los casos detallará, de forma precisa y ordenada, todas las tareas a ejecutarse en cada caso identificado en el instructivo. Para describir cada caso se podrá usar listas con numeración, letras o viñetas; capturas de pantalla para describir los pasos; gráficos demostrativos de cómo realizar la tarea, o tablas con el contenido de cada caso; de tal manera que sea claramente explicativo para el usuario que leerá el instructivo y no tendrá lugar a inquietudes.

Anexos.

Se enlistará los documentos que se generan durante el procedimiento y que se considere necesario anexar; en caso de ser información de alta sensibilidad y que no debe constar, solo se determinará el nombre del documento y se hará referencia en donde se lo puede encontrar.

Los anexos podrán ser registros, formatos, formularios, listas de requisitos, diagramas y gráficos. En caso de no existir anexos, describir “No hay anexos”.

Formato para elaboración de herramientas de gestión (hojas de cálculo, gráficas, matrices y registros)

Para mantener una coherencia con los lineamientos de la Universidad, las herramientas de gestión que se elaboren contendrán el encabezado descrito en la sección 0 y se empleará el estilo de formato correspondiente a los lineamientos descritos en el documento “Resumen para la presentación de trabajos de titulación de posgrado”, del Sistema Integrado de Bibliotecas SIB-ESPE.

A continuación se listan los lineamientos que aplican para la elaboración de las herramientas de gestión, sin limitarse a que por las características de la herramienta se deba hacer un ajuste con la finalidad de optimizar el espacio del documento.

Tipo de papel: tamaño carta (21.59 cm x 27.94 cm) y todos los márgenes: 2,5.

Tipo de letra del texto: Arial 12 o Times New Roman 12.

Diseño de las tablas: no tienen línea de división entre celdas.

Título de las tablas: ubicado en la parte superior, justificación a la izquierda, letra cursiva, Arial 12 o Times New Roman 12. Si tienen secuencia se enumerará con números arábigos y el título irá debajo de la palabra “**Tabla #**”, ejecutando con (Shift+Enter).

Título de las figuras: ubicado en la parte inferior, justificación central, letra normal, Arial 12 o Times New Roman 12. Si tienen secuencia se enumerará con números arábigos y el título irá debajo de la palabra “**Figura #**”, ejecutando con (Shift+Enter).

Contenido de tablas y figuras: Arial 10 o Times New Roman 10.

Los ejemplos se muestran en la Figura 9 y Figura 10.

Figura 9

Ejemplo de formato de tabla.

Tabla 1

Proyección estado de pérdidas y ganancias (cursiva)

Cuentas	2015	2016	20	2018	2
Ingresos Netos	510.618	549.45	591	636.199	684
=SUPERAVIT BRUTO	510.618	549.45	591	636.199	684
(-) Gastos de Operación	189.640	193.37	197	192.051	196
(-) Gastos de Administración	216.476	227.30	238	250.598	263
= SUPERAVIT OPERATIVO	104.502	128.77	155	193.550	225
(-) Provisión Impuesto Renta 22	22.990	28.331	34.	42.581	49.
(=) SUPERAVIT NETO	81.511	100.44	121	150.969	175
		6	.11		.56
			6		3

Fuente: (Ecuables Cia.Ltda. 2010)

Nota: Tomado de <http://biblioteca.espe.edu.ec/requisitos-tesis/>, (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Sistema Integrado de Bibliotecas SIB-ESPE)

Figura 10

Ejemplo de formato de figura.

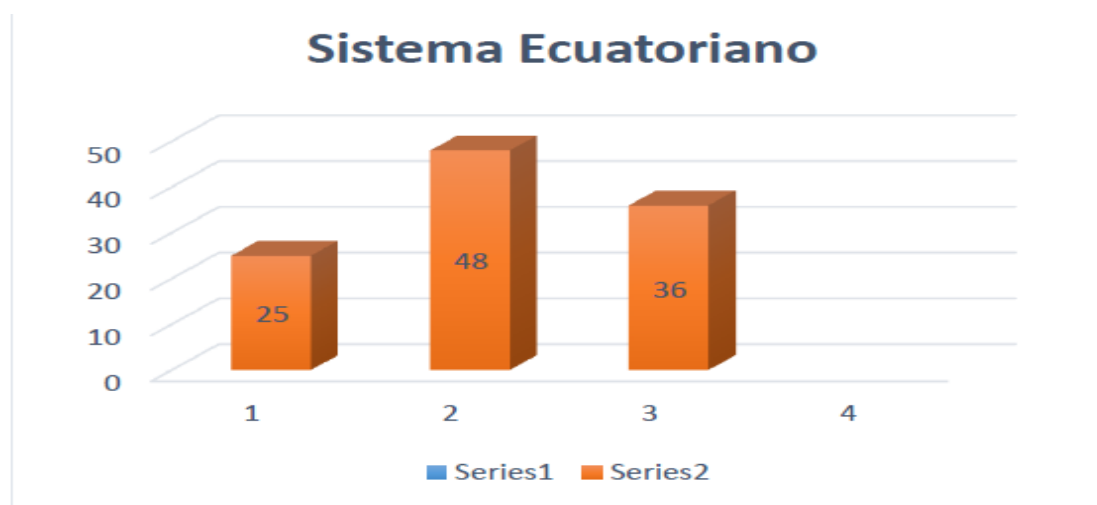


Figura 1. (cursiva) Sistema Ecuatoriano
Fuente: (Ayres, F., 2000)

Nota: Tomado de <http://biblioteca.espe.edu.ec/requisitos-tesis/>, (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Sistema Integrado de Bibliotecas SIB-ESPE)

Capítulo III: Desarrollo

Descripción de la metodología y herramientas de gestión empleando la ruta de la calidad para abordar el problema de bajo desempeño de un proceso crítico de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

La metodología que se desarrollará a continuación se basa en el principio de la ruta de la calidad, que fue descrita y relacionada con el principio de la mejora continua o ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar y actuar) en la Tabla 1.

La “Guía metodológica para la gestión de procesos en la Universidad de las Fuerzas Armadas”, especifica la ruta para la descripción de la línea base de los procesos aplicable a toda la Universidad. Luego, abre la posibilidad para que a discreción del analista de procesos defina los métodos y herramientas para la intervención de los procesos. Además, se ha tomado las herramientas disponibles en dicha guía como base para su aplicación y adaptación para este documento como el diagrama de Ishikawa, matriz “causa-efecto” e histogramas para priorizar las causas.

Este trabajo tiene como objetivo describir una metodología para que pueda aplicarse sin la necesidad de un analista de procesos para liderar cada que se emprenda un proceso de mejora continua, sino que sea utilizado por la dirección de los laboratorios con la finalidad de que no dependan totalmente de personal externo a su Unidad para lograr un cambio en positivo en los procesos de los laboratorios, sin que ello signifique que aplicar la metodología desvincule a la UPDI, sino que la información generada sea utilizada como un recurso válido para lograr un acompañamiento más efectivo.

Círculo de calidad y el equipo de intervención.

Esta propuesta contempla la conformación de un círculo de calidad en cada laboratorio de la Universidad, que tendrá la finalidad de entrenarse en la aplicación de esta metodología. El círculo de calidad, será conformado por el personal del laboratorio,

independientemente del cargo y de forma voluntaria. El círculo de calidad tiene como función ser un organismo que propende la mejora continua, crea un espacio para analizar los potenciales puntos de mejora, impulsa la aplicación de la metodología de intervención, recoge los resultados de las mejoras implementadas y comparte las lecciones aprendidas con otros círculos de calidad de otros laboratorios.

Los integrantes del círculo conformarán los equipos de intervención para abordar los diversos aspectos de mejora continua del laboratorio. Los equipos de intervención contarán con un líder de equipo, asignado en consenso entre los demás miembros.

El rol del líder es rotativo entre los miembros y cada miembro del círculo de calidad puede ser nombrado como líder de equipo, siempre y cuando se tome en cuenta que debe cumplir con las características de imparcialidad, objetividad y liderazgo.

Las responsabilidades principales del líder son: custodiar y usar la herramienta de gestión para la aplicación de esta metodología, actualizar la herramienta conforme se genere la información, dar seguimiento a los planes de acción, presentar avances y resultados.

Los integrantes del equipo de intervención, deben comprometerse en colaborar de forma efectiva con cada una de las etapas así como su participación activa en las reuniones de trabajo, talleres y recabar toda la información necesaria para solventar cualquier hallazgo durante las sesiones que el líder del equipo convoque.

Para la aplicación de la metodología, el círculo de calidad del laboratorio debe conformarse y reunirse de forma periódica, ya que será el organismo encargado de la ejecución de la guía y cuyos miembros deberán estar capacitados para su ejecución.

La frecuencia que se recomienda a los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE para convocar al círculo de la calidad es de al menos 4 veces al año de forma regular. Se sugiere reunirse dos veces al semestre, durante y al final del semestre para tomar acciones correctivas, logrando una pronta respuesta ante las

novedades encontradas. Mientras que, si así se lo requiere podría conformarse más veces con la finalidad, principalmente, de dar seguimiento y soporte a las actividades que se planificaren como parte de algún plan de acción o proyecto de mejora que así lo contemplase.

En la Tabla 3, se muestra la relación de la metodología y las herramientas propuestas con las etapas definidas en los 8 pasos de la ruta de calidad y que a su vez se encuentran dentro de la estructura secuencial del ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar).

Tabla 3*Metodología y herramientas alineadas a la ruta de la calidad.*

Ciclo PHVA	N°	Paso	Descripción de la metodología	Herramienta de gestión	Elementos de la herramienta de gestión
H2.1 Ficha de situación actual.	1	Definir el problema	Reconocer la línea base del proceso a intervenir. Identificar el problema como la dimensión de desempeño más bajo del proceso crítico.	H1 Desempeño vs. importancia	H1.1 Matriz desempeño vs. importancia. H1.2 Gráficas desempeño vs. importancia.
	2	Definir la situación actual	Conformar el equipo de intervención. Describir los efectos y circunstancias del problema.	H2 Situación actual	

N°	Paso	Descripción de la metodología	Herramienta de gestión	Elementos de la herramienta de gestión
3	Analizar las causas principales del problema	Listar las posibles causas del problema. Ponderar el impacto de las causas sobre el problema. Identificar la causa raíz. Formular las alternativas de solución.	H3 Causa raíz	H3.1 Diagrama de espina de pescado. H3.2 Matrices causa-efecto. H3.3 Histogramas causa-efecto.
4	Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativas de solución.	Evaluar el coste-riesgo-beneficio e implicaciones de las alternativas de solución.	H4 Alternativa de solución.	H4.1 Ficha de formulación de alternativas. H4.2 Simulador de flujo de caja. H4.3 Matriz de escenarios - Criterio valor presente neto (VPN) y eficiencia de la inversión (EI). H4.4 Matriz con gráfico – Criterio “Mayor impacto con menor esfuerzo”.

		Descripción de la metodología		Elementos de la herramienta de gestión
	4	Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativas de solución.	H4 Alternativa de solución.	<p>Grafico H4.4.1 Método gráfico – Impacto (I) vs. Esfuerzo (E).</p> <p>Tabla H4.4.2 Método numérico - (I-E).</p> <p>H4.5 Ficha de la alternativa seleccionada.</p> <p>H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama de Gantt.</p> <p>H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto.</p>
Hacer	5	Implementar las acciones	H5 Control	

			Descripción de la metodología		Elementos de la herramienta de gestión
Hacer	5	Implementar las acciones	Preparar las herramientas para la medición de control.	H5 Control	H5.3 Ejemplo de herramientas para la medición de control: encuesta, matriz de tabulación y registros de mediciones.
Verificar	6	Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones.	<p>Actualizar el avance del proyecto.</p> <p>Realizar las mediciones, tabular y evaluar los resultados.</p> <p>Plantear acciones inmediatas y dar seguimiento (sólo si aplica).</p>	<p>H6 Seguimiento</p> <p>H6B Plan de acción</p>	<p>H6.1 Avance del proyecto.</p> <p>H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora.</p> <p>H6.3 Tendencia de los indicadores de control.</p> <p>H6B Ficha del plan de acción.</p> <p>H6.6 Seguimiento a plan de acción (sólo si aplica)</p>

Ciclo	N°	Paso	Descripción de la metodología	Herramienta de gestión	Elementos de la herramienta de gestión
PHVA					
	7	Estandarizar las mejores prácticas	Identificar las mejores prácticas durante la ejecución de la solución y su grado de impacto.	H7 Mejores prácticas	H7 Ficha de mejores prácticas.
Actuar					
	8	Conclusión	Presentar los resultados obtenidos a los directivos. Socializar resultados y experiencias con laboratorios pares.	H8 Cierre	H8.1 Resumen ejecutivo. H8.2 Ficha de recopilación de resultados.

En esta sección se profundiza la descripción de las etapas de la metodología, en la sección 0 se presentará la ruta metodológica en forma de un flujograma cíclico y en la sección 0 se profundizará la descripción de las herramientas y su uso para la intervención de procesos en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Definir el problema

La metodología tiene como objetivo la intervención de procesos críticos identificados en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, por tanto el laboratorio debe contar con la línea base de sus procesos. Como producto del proyecto *“Diagnóstico de procesos para los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE con enfoque de mejora.”*, se generó la línea base de los procesos *“Gestión operativa de laboratorios”* y *“Mantenimiento de laboratorios”* para los laboratorios de docencia, procesos debidamente validados por tres laboratorios pares de otras Carreras de la Universidad. La versión oficial, será proporcionada por la UPDI.

Reconocer la línea base del proceso a intervenir.

El círculo de calidad conformado por personal del laboratorio procede a reconocer el flujo de los procesos que son ejecutados por el laboratorio descrito en la línea base con la finalidad de usarlo para identificar las entradas, productos, los involucrados y las etapas que lo componen. Es el marco para enfocar y alinear la atención de los participantes para el reconocimiento de los problemas y sus efectos.

Identificar el problema como la dimensión de desempeño más bajo del proceso crítico.

El círculo de calidad, en consenso, nombrará a uno de sus miembros para que lidere la evaluación desempeño vs. importancia, mientras que los demás integrantes deberán colaborar en la evaluación, con el aporte de sus puntos de vista, criterios técnicos o experiencias para constituir los sustentos de la evaluación.

Para el análisis, deberá contar con la herramienta “H1 Desempeño vs. importancia”, que está conformado por una matriz y 8 gráficas donde se visualizará la importancia de cada proceso para el laboratorio y la calificación del desempeño en cada dimensión evaluada. Con la evaluación, se identificará que el problema es una de las 8 dimensiones de desempeño de menor calificación de un proceso vital o de alta importancia, el cual será identificado como proceso crítico y será sobre el cual el equipo de intervención deberá enfocar sus esfuerzos.

Es recomendable que quien lidere la evaluación tome nota de los hallazgos que surjan durante la evaluación, de modo que le permita indagarlos a profundidad, cuando se realice la determinación de la causa raíz (sección 0) que provoca la problemática.

Los resultados de la evaluación de desempeño vs. importancia se muestran gráficamente en los diagramas y junto con los hallazgos identificados durante la reunión de evaluación se procederá a analizarlos con la participación de los involucrados en los procesos evaluados con la finalidad de explorar y profundizar las circunstancias que dieron como resultado las calificaciones tan bajas en el desempeño, estableciendo los antecedentes del problema a resolver.

Definir la situación actual

Conformar el equipo de intervención.

Se conformará el equipo de intervención con el personal del laboratorio de forma voluntaria y responsable. Del equipo de intervención se nombrará al líder, quien desde este punto en adelante liderará la ejecución de las siguientes etapas. El líder debe ser imparcial frente al problema identificado y cumplir con las responsabilidades descritas en la sección 0 más atrás, antes mencionadas.

Describir los efectos y circunstancias del problema.

Para describir los efectos y las circunstancias que provocan el problema se recomienda considerar el impacto en la institución, en la operación del laboratorio y en

la percepción del servicio que presta a los usuarios: estudiantes, docentes y personal que labora en el laboratorio, etc.

Se registrará los antecedentes y hechos con su debido respaldo para su justificación que permita identificar claramente con efectos y evidencias de los elementos que rodean al problema, para lo cual el apoyo y participación de los integrantes del círculo de calidad es crucial para lograr una adecuada comprensión del problema.

Para ello deberá contar con la herramienta “H2 Situación actual”, que está constituida por un registro para describir la situación actual, que incluye: la denominación del problema, los antecedentes, los integrantes del equipo de intervención, los hallazgos y los adjuntos que respaldan lo descrito en el documento.

Analizar las causas principales del problema

Realizar el análisis causa raíz: Listar, ponderar e identificar la causa raíz.

El análisis de la causa raíz permitirá identificar la principal causa que provoca el problema de bajo desempeño del proceso a intervenir con la finalidad de resolverlo o mitigar sus efectos.

El líder del equipo de intervención convocará a una reunión de trabajo a la que se deberá incluir al personal involucrado en el proceso y, según la complejidad del problema se preverá invitar a especialistas quienes aportarán con su criterio para esclarecer inquietudes que pudieran surgir sobre temas específicos.

Para abordar el análisis el líder debe contar con la herramienta “H3 Causa raíz”, que contiene tres secciones, en la primera sección cuenta con el diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa con seis aspectos de la organización: materiales, método, mano de obra, materia prima, medio ambiente y medida, luego la segunda sección contiene seis matrices causa-efecto donde se muestran las causas probables y permite su calificación en función del impacto de los efectos, y por último en la tercera

sección contiene 6 histogramas con la calificación de las causas listadas en cada matriz y cuenta además con un histograma de ranking general que compara la calificación promedio de cada aspecto analizado, es decir muestra la calificación de cada aspecto dado por el aporte de las causas probables.

Como resultado del análisis, se procederá a identificar en el histograma de ranking general el aspecto de la organización que contiene a la causa principal debido a que será aquella que alcance la mayor calificación entre las demás, ya que es un indicio de ser el aspecto más relevante donde se encuentra la causa principal. Luego en el histograma respectivo, se definirá como causa raíz aquella que tenga el valor más alto.

Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución

Para plantear, evaluar y elegir una de las alternativas de solución al problema identificado en la herramienta “H1 Desempeño vs. importancia”, el líder del equipo contará con la herramienta “H4 Alternativas de solución”, que tiene cuatro secciones: H4.1 Ficha de formulación de alternativas, H4.2 Simulador de flujo de caja, H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y EI, Matriz con Gráfica – Criterio Mayor impacto con menor esfuerzo y H4.5 Ficha de la alternativa seleccionada.

Formular las alternativas de solución.

Una vez identificada la causa raíz, los involucrados plantearán las posibles alternativas de solución que permitirán eliminar o mitigar la causa raíz que provoca la recurrencia del problema, mientras se considera los antecedentes y hallazgos identificados en la herramienta “H2 Situación actual” con la finalidad de que sean alternativas factibles.

Se recomienda que el líder reparta la carga de investigación para completar la formulación de las alternativas de solución. La formulación de las alternativas de solución constará de tres secciones:

Justificación:

Con base en la información levantada con la herramienta “H2 Situación actual”, se procederá a describir de forma concisa el porqué es importante la implementación de la solución propuesta.

Descripción de la solución:

Se definirá en qué consiste la solución propuesta, quienes intervendrán para su implementación y como se sostendrá, además, se enfatizará qué resultados se espera obtener.

Flujo de caja esperado de la solución:

Se recomienda tratar como un proyecto y como tal se definirá un lapso de tiempo razonable donde se definirá la frecuencia de los períodos según la naturaleza del proyecto. Se tomará para la tasa de descuento el dato aprobado por el Banco Central del Ecuador.

Considerará el monto de la inversión requerida para la implementación de la solución, contratación de personal, la infraestructura y equipamiento, adquisiciones de productos y servicios, capacitación del personal del laboratorio y socialización. Para esto, se recomienda la investigación de mercado y emplear todas las fuentes de información oficial y de libre acceso, como por ejemplo, para consultar el valor por concepto del personal se sugiere tomar como referencia el dato más actualizado de los documentos “Remuneración mensual por puesto” disponibles en el sitio web de la universidad www.espe.edu.ec, en el micro sitio transparencia.

Posteriormente, considerará el monto de ingresos y egresos por concepto de la operación de la solución implementada para los diversos períodos. Para los egresos, se considerará, por ejemplo, los costes por concepto de mantenimiento de la infraestructura y equipamiento, adquisición de insumos y remuneraciones. Para los ingresos, tomará en cuenta el impacto de las mejoras esperadas con la implementación

de la solución propuesta en términos de ahorro, por ejemplo, el tiempo del personal (horas hombre) ahorrado en realizar tareas que fueron optimizadas por la implementación de la solución, así como el ahorro por la reducción en el consumo de materiales, ingresos por concepto del aprovechamiento de la infraestructura y equipamiento, que de no ser así seguiría sin ser utilizado sin generar ningún beneficio.

Esta etapa, permite hacer un primer acercamiento, una estimación preliminar, con el objetivo de comparar opciones, no pretende la realización de un análisis económico completo a detalle, ya que el usuario de esta metodología no tendrá acceso a toda la información, sin embargo, puede plantear parámetros que si son de relevancia como estimar el ahorro a consecuencia de la mejora.

Para la formulación, el líder del equipo de intervención utilizará, de la herramienta “H4 Alternativas de solución”, la sección “H4.1 Ficha de formulación de alternativas” donde listará las opciones planteadas y completará, con la información proporcionada, la justificación y descripción de cada una de ellas.

Luego, utilizará la sección “H4.2 Simulador de flujo de caja” para obtener los escenarios de cada una de las opciones, se recomienda que por cada escenario se imprima en formato .PDF y se guarde en la carpeta “Escenarios alternativas”, que se encuentra dentro de la carpeta “Herramientas-Guía Labs ESPE”, esto como un respaldo de la simulación del escenario ya que la información proporcionada por el simulador se requerirá en la sección “H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y EI”.

Evaluar el coste-riesgo-beneficio e implicaciones de las alternativas de solución.

Con cada simulación se obtendrá los valores de VPN (Valor presente neto) y EI (Eficiencia de la inversión) que deberán ser ingresados en la “H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y EI” acorde a la alternativa. Del mismo modo se deberá establecer el coste del riesgo de no hacer nada, es decir en el escenario “SIN INTERVENIR”, esto se

logra construyendo el flujo de caja donde la inversión es cero, así como los valores por concepto de ahorros, mientras que los egresos son los costes de las consecuencias dentro del período, por ejemplo contabiliza el coste de las horas hombre invertidas actualmente, o la adquisición de materiales o insumos que se sabe se desperdician debido a las deficiencias del proceso.

En la simulación se provee de los recursos de cálculo que le permitirán obtener el valor de este concepto para ser ingresado en el flujo de caja según corresponda. Con esta información se completa los parámetros para evaluar las alternativas en las mismas condiciones, donde el valor de VPN mientras sea positivo significa que será un ahorro en términos económicos, por ser una institución educativa del sector público sin fines de lucro, el valor de VPN más deseable será aquel valor positivo más alto.

Para complementar la evaluación se plantea emplear el criterio “Mayor impacto con menor esfuerzo”, ya que existen componentes que no pueden ser cuantificados con exactitud en términos de dinero pero que su relevancia contribuye a lograr los objetivos institucionales, como por ejemplo, el impacto de disponer de mayor tiempo para realizar más proyectos de investigación, dedicar al personal calificado a realizar tareas de carácter de su competencia, desarrollar nuevos contenidos y material como recursos para mejorar la calidad de la enseñanza, producción científica, etc. En la sección “H4.4 Matriz con gráfica - Criterio Mayor impacto con menor esfuerzo.” se califica en una escala del 1 al 10 cada alternativa considerando el impacto y el esfuerzo de su implementación, esto permite consolidar la evaluación introduciendo el factor ponderación de “lo no cuantificable” en términos económicos pero que para la percepción de los involucrados puede tener mayor o menor impacto para lograr los objetivos deseados.

Jerarquizar las alternativas de solución.

La jerarquización permite ponderar la factibilidad de la implementación de la solución para que la dirección y sus superiores basen su decisión al momento de planificar los proyectos de inversión en la mejora de los procesos de los laboratorios y se la realiza a partir de la evaluación con el criterio “Mayor impacto-menor esfuerzo”, donde al calcular la relación (I-E) de cada alternativa, se determinará que la alternativa que ofrece la mayor diferencia, será la que deberá tener mayor prioridad. Se ingresará en orden de prioridad en la tabla H4.4.2, de la sección “H4.4 Matriz con gráfica - Criterio Mayor impacto con menor esfuerzo.”

Seleccionar la alternativa de solución por parte de la dirección.

La selección de qué alternativa se empleará es exclusiva competencia de la dirección y dependerá de las condiciones organizacionales, disponibilidad de recursos y la prioridad para el cumplimiento de los objetivos estratégicas sobre el destino de la gestión en los laboratorios. La alternativa seleccionada será actualizada en la sección “H4.5 Ficha de la alternativa seleccionada.”

Implementar las acciones

Una vez, seleccionada la alternativa de solución a implementar se seguirán los procedimientos y mecanismos de la Universidad para su aprobación, designación y gestión de los recursos.

Antes de dar inicio a la implementación de la solución se deberá establecer la forma cómo se evaluará a dicha solución, consecuentemente, se recomienda que se lo aborde como un proyecto, y para ello, el equipo de intervención contará con la herramienta “H5 Control”, que consta de tres secciones: H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama Gantt, para la organización y planificación de las actividades que forman parte del proyecto, H5.2 Matriz descriptiva de los indicadores para la evaluación del impacto del proyecto de mejora y H5.3 Ejemplo de herramientas para la medición de

control: encuesta, matriz de tabulación y registro de mediciones, esta última sin embargo, queda a discreción del equipo de intervención su utilización según la naturaleza del proyecto.

Establecer el cronograma del proyecto.

Con el enfoque de proyecto, en la sección “H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama Gantt”, el equipo de intervención y el líder definirán y listarán las principales actividades, estimarán las fechas tentativas y su duración para la implementación de la mejora e identificarán al responsable de su ejecución, de modo que se disponga de una visión general del proyecto y el avance del mismo.

Luego, el equipo de intervención, de ser posible, se dividirá la responsabilidad de dar el seguimiento a las actividades listadas, sin embargo, el líder del equipo será quien actualice la herramienta con la información proporcionada por los demás integrantes en el transcurso del proyecto.

Formular los indicadores para la evaluación del impacto del proyecto de mejora.

Con la finalidad de recaudar la información del impacto real de la solución se debe evaluar el proyecto de mejora, y para ello, el equipo de intervención definirá en consenso el o los indicadores que permitirán controlar la eficacia de la solución, para ello deberán contar con la información de la herramienta “H2 Situación actual” y “H4.1 Formulación de alternativas”, donde se describen los resultados esperados o los efectos que se perciben, de modo que para la formulación de los indicadores se escogerá aquello que se medirá, con qué frecuencia se lo hará, en donde se obtendrán los datos, quién lo hará y con qué se lo medirá (encuesta o registro). Estos parámetros serán formalizados con la herramienta “H5 Control” en la sección “H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto”.

Se recomienda, considerar la accesibilidad para obtener los datos, la calidad de la fuente de la medida, la duración, el tamaño de la muestra y su representatividad. Se recomienda medir aquello que sea pertinente y esté dentro de la competencia del proyecto de intervención, es decir escoger parámetros que sean influenciados de forma directa por la solución, por ejemplo, la percepción de la calidad del servicio, la experiencia con el servicio que el laboratorio brinda a sus usuarios o el volumen de residuos generados, etc.

Se recomienda incluir, cuando sea pertinente, la medición de la percepción de la calidad del servicio recibido (lo que se recibe) y la calidad de experiencia con el servicio (cómo se lo recibe), tomando en cuenta antes, durante y después de la implementación de la mejora, de modo que, permita proporcionar información del estado del proyecto y generar la respuesta inmediata con la toma de acciones correctivas, si fuere el caso.

Preparar las herramientas para la medición de control.

El personal responsable de la recolección de las mediciones formulará las preguntas de la encuesta a aplicar y/o los registros necesarios para realizar las mediciones, así como se encargará de su tabulación. Luego, el líder del equipo ingresará los resultados de las mediciones realizadas por el personal designado en la herramienta "H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora". Sin embargo el formato o medios para recolectar las mediciones y realizar su tabulación queda a discreción del responsable de las mediciones bajo la supervisión del líder del equipo de intervención con la finalidad de utilizar herramientas de recolección de mediciones aptas, se recomiendan sean simples, objetivas y trazables.

La simplicidad de la herramienta evitará la muda y desperdicio de recursos, es importante también apoyarse en las facilidades tecnológicas disponibles que minimizan la generación de desperdicio de papel.

La objetividad de la herramienta permitirá medir exclusivamente lo que interesa y tiene relevancia para el proyecto, es decir sin incluir preguntas o parámetros que no tienen una finalidad clara.

La trazabilidad de los datos es tan importante como la medición misma, ya que permite ubicar su origen y las condiciones en las que fueron realizadas, de modo que, puede volver a revisarse si fuere el caso, permitiendo incluso hacer una interpretación adecuada y técnicamente sustentada. Para ello, se recomienda incluir un ejemplo del instrumento de recolección de mediciones en formato (.docx o .pdf) y la matriz de tabulación empleada con los datos obtenidos en formato .xlsx en la sub carpeta "Mediciones" de la carpeta digital "Herramientas-Guía Labs ESPE". Se recomienda, además conservar las evidencias físicas o digitales de las mediciones.

Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones

Actualizar el avance del proyecto.

Con la finalidad de tener toda la información objetiva a la mano y el avance del proyecto, se realizan cortes, es decir cada cierto tiempo el líder del equipo de intervención actualiza el estado del proyecto, para lo cual se emplea el mismo diagrama de Gantt, pero con la diferencia que se colocarán las fechas reales de ejecución y si de haber alguna novedad será identificada por un código de colores, que permitirá complementar el análisis objetivo de los valores de avance parcial y global de la implementación de la solución, como por ejemplo si la actividad se ejecutó, se detuvo, se postergó o se suspendió definitivamente. Se emplea la herramienta "H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama Gantt" y las actualizaciones realizadas se visualizan automáticamente en la herramienta "H6.1 Avance del proyecto".

Realizar las mediciones, tabular y evaluar los resultados.

Con las herramientas para la recolección de las medidas definidas por el responsable de cada indicador levanta las mediciones según lo planificado, luego son tabuladas y calculadas para ser incluidas por el líder del equipo en la herramienta “H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora.”, se actualizará las gráficas de la sección “H6.3. Tendencia de los indicadores de control” que serán interpretadas y de cuyo análisis se decidirá si se requieren ejecutar acciones inmediatas para corregir o potenciar los efectos detectados con los indicadores.

Plantear acciones inmediatas y dar seguimiento (sólo si aplica).

En el caso de requerir una intervención que corrija o potencie algún aspecto que provoca un efecto no esperado, se procede a utilizar la herramienta “H6B.1 Ficha del plan de acción.”, donde se indica en un máximo de 200 palabras todos los efectos positivos esperados, se listan las acciones a ejecutar, los responsables de su ejecución, fechas de inicio y fin, la frecuencia de su seguimiento y el porcentaje de su avance según la fecha de corte. Además, para dar seguimiento se provee de la herramienta “H6.6 Seguimiento a plan de acción (sólo si aplica)” donde se visualiza los últimos resultados según la fecha de corte, se actualiza automáticamente al actualizar la ficha del plan de acción.

Estandarizar las mejores prácticas**Identificar las mejores prácticas durante la ejecución de la solución y su grado de impacto.**

Durante la ejecución de las actividades del proyecto y acciones que se hayan tomado, el líder del equipo de intervención deberá identificarlas junto con cada uno de los integrantes del equipo de intervención y con quienes están más cerca de su ejecución, para ello, el seguimiento que se plantea como paso previo permitirá brindar los espacios y momentos para indagar las mejores prácticas. Se recomienda durante el

seguimiento identificar los desafíos presentados y abordar con quienes estuvieron involucrados la forma cómo fueron superados.

Es sumamente importante, que el compromiso y empoderamiento de quienes están formando parte del equipo de intervención les permita involucrarse y comprender las situaciones de forma objetiva e imparcial para lograr clarificar cuáles son las mejores prácticas que pudieran aplicarse más adelante o que en su defecto requieren ser mejoradas por parte de la Universidad.

Con estos insumos y remitiéndose a las evidencias de los efectos positivos que estas prácticas brindaron, se ingresan en la herramienta “H7 Ficha mejores prácticas”. Luego, se evalúa su impacto en función de los efectos que cada una logró, en una escala de: Alto, Medio o Bajo impacto. Aquellas de “Alto” impacto, se recomienda considerarlas para formalizarlas dentro del laboratorio como parte de los protocolos internos, una directriz, requisito o ruta. Un impacto “Medio”, se considera como una recomendación a seguir que no es mandatorio o que no es indispensable seguirlo para cumplir con un objetivo, es opcional. Finalmente, un impacto “Bajo”, se considera como una sugerencia, que puede o no acatarse.

Conclusión

Una vez, concluida la implementación de la solución y luego de recoger las últimas métricas de los indicadores de impacto del proyecto con su respectivo análisis y determinar las conclusiones y mejores prácticas. El líder del equipo de intervención elaborará un resumen ejecutivo, donde se describirá el problema, sus efectos, la solución implementada, los resultados obtenidos, las lecciones aprendidas, la conclusión y recomendación. Para ello, dispone de la herramienta “H8 Cierre”, que consta de dos secciones: H8.1 Resumen ejecutivo, para su redacción y la sección H8.2 Ficha de recopilación de resultados, donde se recoge los resultados obtenidos de la aplicación de esta metodología.

Presentar resultados a los directivos.

La información que se construye con la aplicación de la metodología constituye una fuente robusta de información técnica de la mejora continua en los laboratorios y sus procesos. En este contexto, la herramienta H8.1 Resumen ejecutivo, es el insumo principal para la presentación de los resultados a los directivos.

Socializar resultados y experiencias con laboratorios pares.

La creación de espacios de intercambio de experiencias entre los grupos de calidad conformados en cada laboratorio participante dentro de la Universidad crea el ambiente apropiado para el intercambio de las experiencias recogidas durante cada intervención para lograr una mejora con la finalidad de plantear cuestiones o dificultades comunes y cómo estas pueden ser superadas teniendo como objetivo común lograr la fluidez en toda la organización, es decir formar parte de una organización que aprende.

Los círculos de calidad, sus integrantes y la información generada deberán ser respaldada por las autoridades de la Universidad ya que es una fuente importante de insumos para tomar decisiones al nivel más alto de la dirección de la Universidad, por tanto es importante alinear estas reuniones con personal especializado en la gestión de la calidad de la Universidad.

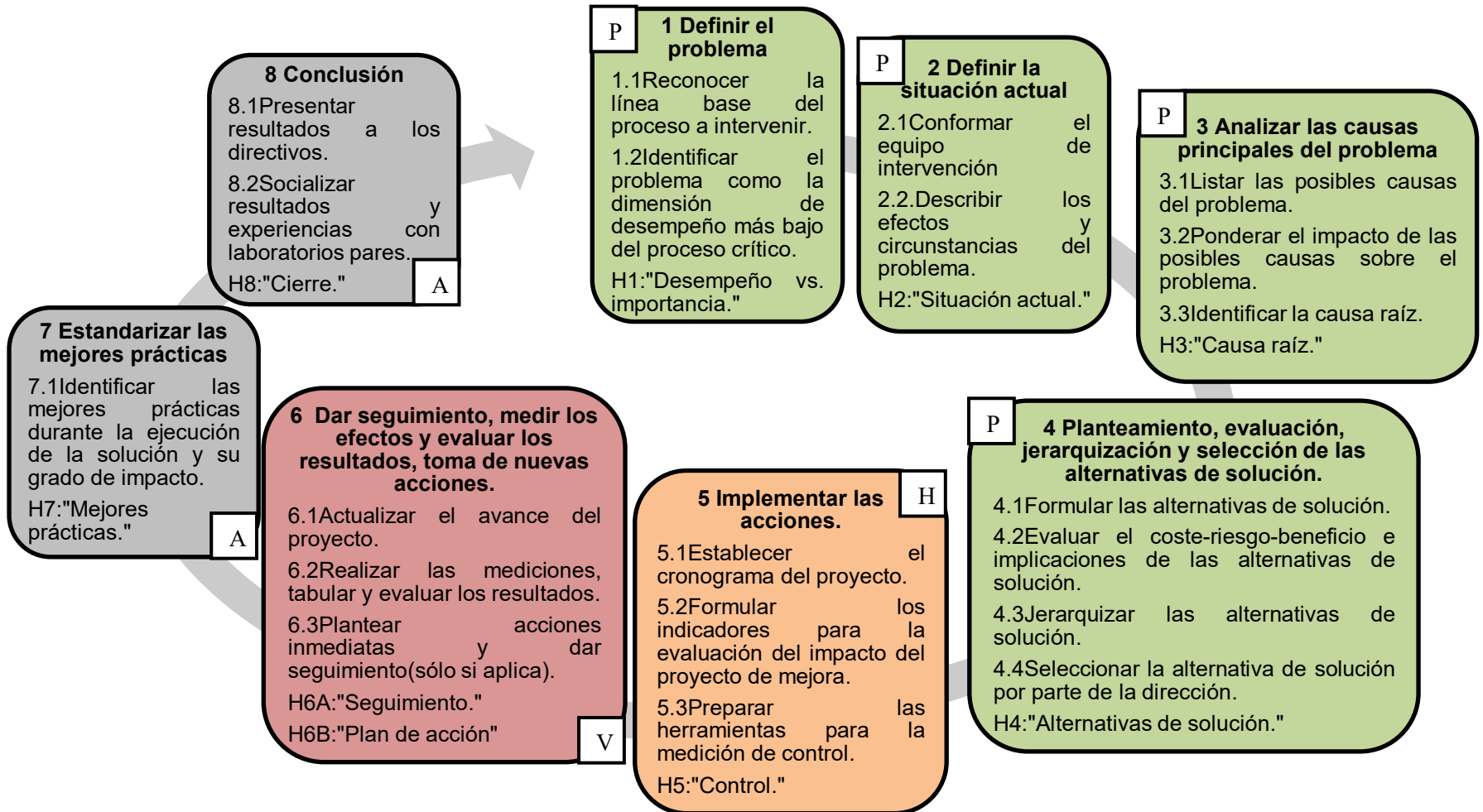
Para la presentación de los casos a discutir en estos espacios el equipo de intervención del laboratorio dispone de la sección “H8.2 Ficha de recopilación de resultados” donde se resumen todos los resultados obtenidos durante la aplicación de la metodología que aparecerán automáticamente cuando cada paso de la metodología se haya completado.

Flujograma de la metodología

El diagrama de flujo a seguir para aplicar la metodología de gestión aplicando la ruta de la calidad para abordar procesos críticos en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE se presenta a continuación:

Figura 11

Flujograma de la ruta metodológica de intervención para procesos críticos en los laboratorios de la ESPE



Herramientas de gestión

Para una efectiva administración de la información que se genera y archiva con cada intervención del ciclo de mejora en los procesos y con la finalidad de minimizar el consumo de papel, se recomienda emplear las herramientas en formato digital, para lo cual se provee como parte de la guía los formatos debidamente numerados en la secuencia requerida dentro de la carpeta digital y editable “Herramientas-Guía Labs ESPE” para que sea copiada y llenada respectivamente, de forma que para cada intervención los documentos generados ya cuenten con una adecuada organización.

La estructura de los archivos provista está constituida para su aplicación a los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Las herramientas en formato digital cuentan con instrucciones que permiten su aplicación de forma fácil y rápida, siempre y cuando la metodología sea comprendida con anterioridad.

El paquete de herramientas permite solventar de forma técnica las alternativas de solución para la intervención de procesos, su seguimiento y control, siempre y cuando sean aplicados dentro de los lineamientos establecidos en la guía.

Se advierte que el uso fuera del contexto para el que fue diseñadas la metodología y herramientas, no garantiza ni puede considerarse como sustento técnico para la intervención de procesos de otra naturaleza a los que han sido explícitamente declarados en este trabajo y su autora deslinda de cualquier responsabilidad del mal uso de las mismas.

A continuación la descripción de las características de las herramientas desarrolladas para la metodología.

Herramienta 1: “H1 Desempeño vs. importancia”.

La herramienta “H1 Desempeño vs. importancia” relaciona los procesos respecto a su importancia y las dimensiones de desempeño para identificar el proceso crítico. La

dimensión de desempeño más bajo del proceso crítico se constituye en el problema y se emplea para evaluar los procesos de los laboratorios Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE y consta de tres secciones “H1.1 Matriz desempeño vs. importancia”, “H1.2 Gráficas desempeño vs. importancia” y “H1.3 Resultados”.

H1.1 Matriz desempeño e importancia de los procesos.

La matriz relaciona los procesos de los laboratorios con respecto a su importancia y la correspondiente calificación de su desempeño en las ocho dimensiones: tiempo de ciclo, exactitud/precisión, coste/consumo, orientación al cliente, competencias/habilidades, integración con otros procesos, cumplimiento de estándares y condiciones de trabajo. En la Figura 12, se muestra un modelo de la matriz desempeño vs. importancia.

Figura 12

Modelo de matriz de evaluación desempeño vs. importancia de procesos

COD	PROCESO / SUBPROCESO	I M P O R T A N C I A	DESEMPEÑO								
			TIEMPO DE CICLO	EXACTITUD / PRECISIÓN	COSTO/CONSUMO	ORIENTACIÓN AL CLIENTE	COMPETENCIAS / HABILIDADES	INTEGRACIÓN OTROS PROCESOS	CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES	CONDICIONES DE TRABAJO	PROMEDIO
FRM 6.3.1	Gestión operativa de laboratorios	3	2								2
FRM 6.3.2	Mantenimiento de laboratorios	2		3						4	3,5
FRM 6.3.3	Gestión del laboratorio para la investigación	1			4				3		3,5
FRM 6.3.4	Gestión del laboratorio para proyectos de vinculación	4				5		1			3
FRM 6.3.5	Prestación de servicios de laboratorio	5					3				3

En la Tabla 4, se da una descripción de las ocho dimensiones de desempeño de los procesos en el contexto de los laboratorios.

Tabla 4

Descripción de las 8 dimensiones de desempeño de los procesos en el contexto de los laboratorios.

Denominación	Descripción
Tiempo de ciclo	Se valora si el tiempo que se requiere para completar el proceso tal y como se lo realiza en la actualidad es el adecuado.
Exactitud /Precisión	Se valora si el producto obtenido al cabo de realizar el proceso es el esperado, presenta desviaciones o no cumple con las expectativas.
Coste/Consumo	Se valora si el proceso demanda un coste alto en recursos como: horas hombre, consumo de insumos y/o fungibles, desgaste de bienes, coste por pérdida de oportunidades, etc.
Orientación al cliente	Se valora si el proceso cumple con las expectativas de calidad de la experiencia del servicio y producto obtenido como consecuencia del uso del laboratorio.
Competencias /Habilidades	Se valora si para el desarrollo del proceso las personas cuentan con las competencias y/o habilidades para desempeñar cada una de las etapas en las que están involucrados.
Integración otros procesos	Se valora como los insumos, así como los productos y subproductos del proceso se integran con otros procesos de la institución, principalmente si se tiene claro para el ejecutor del proceso qué, quién y cuándo se interactúa con otros procesos del laboratorio y otras dependencias.
Cumplimiento de estándares	Se valora si el proceso tal y como se lo realiza aborda y cumple con normas o estándares establecidos como requisito para la

Denominación	Descripción
	generación de los productos. Por ejemplo: normas internas, de la institución, de los entes reguladores o acreditación.
Condiciones de trabajo	Se valora si para el desarrollo del proceso las personas cuentan con condiciones de trabajo adecuadas en términos de seguridad y salud ocupacional (ergonomía, iluminación, equipo de protección personal, etc.), recursos tecnológicos y de comunicación, calidad de insumos, infraestructura, mobiliarios, etc.

Nota: Tomado de *Guía metodológica de Gobierno por resultados*, (e-Strategia Consulting Group, S.A. de C.V., 2011)

Para valorar la importancia de los procesos se establece una escala del 1 al 5, donde 5 es de vital importancia y 1 tiene nula importancia. Mientras que para el desempeño se emplea una escala del 1 al 5, donde 5 es excelente desempeño y 1 es muy bajo desempeño. El criterio para la calificación de importancia de los procesos se basa en la escala que se muestra en la Tabla 5

Tabla 5

Criterios de evaluación de la importancia de los procesos

Denominación	Valor	Descripción
Vital	5	Sirve a una o más necesidades de negocio críticas o estratégicas. Debe generar un valor estratégico significativo; una futura fuente de ventaja competitiva. Fallas o defectos pueden ser fatales si no son corregidos rápidamente.

Denominación	Valor	Descripción
Alta	4	<p>Sirve a una o más necesidades de negocio importantes. Debe generar un valor cuantificable en el corto a mediano plazo.</p> <p>Fallas o defectos pueden ser una preocupación seria si no son corregidos.</p>
Media	3	<p>Sirve a algunas necesidades de negocio básicas. Debe generar un valor efectivo en coste para los clientes o la institución.</p> <p>Fallas o defectos pueden representar obstáculos para el crecimiento o para las operaciones actuales.</p>
Baja	2	<p>Sirve únicamente a necesidades de negocio menores o secundarias. Puede o no generar valor al negocio en el corto o mediano plazo.</p> <p>Fallas o defectos pueden pasar desapercibidos por largos periodos.</p>
Nula	1	<p>Sirve a necesidades de negocio antiguas / legadas. Decremento en valor o fase de terminación planeada.</p> <p>Fallas o defectos tienen impactos pequeños o poco reales.</p>

Nota: Tomado de *Guía metodológica de Gobierno por resultados*, (e-Strategia Consulting Group, S.A. de C.V., 2011)

De forma similar, para la calificación del desempeño de los procesos evaluados en las 8 dimensiones, se emplea la escala de la Tabla 6

Tabla 6*Criterios de evaluación del desempeño de los procesos*

Denominación	Valor	Descripción
Excelente	5	Ejecución y operación “de Clase Mundial”; otras organizaciones aprenden o se comparan con este proceso. Resultados general y consistentemente libres de defectos.
Muy bueno	4	Se han hecho la mayoría de las posibles mejoras. Resultados consistentes y a menudo excediendo las expectativas.
Bueno	3	Estándar, eficiente y solo con problemas operacionales menores. Resultados usualmente satisfactorios, pero con fallas de vez en cuando.
Bajo	2	Algunos problemas necesitan de acción inmediata. Los resultados esperados son definidos, pero los resultados actuales no son predecibles y presentan ciertas fallas significativas.
Muy bajo	1	El despliegue es incompleto o muy informal. Problemas frecuentes que requieren acción inmediata o “bomberazos” para ser resueltos.

Nota: Tomado de Guía metodológica de Gobierno por resultados, (e-Strategia

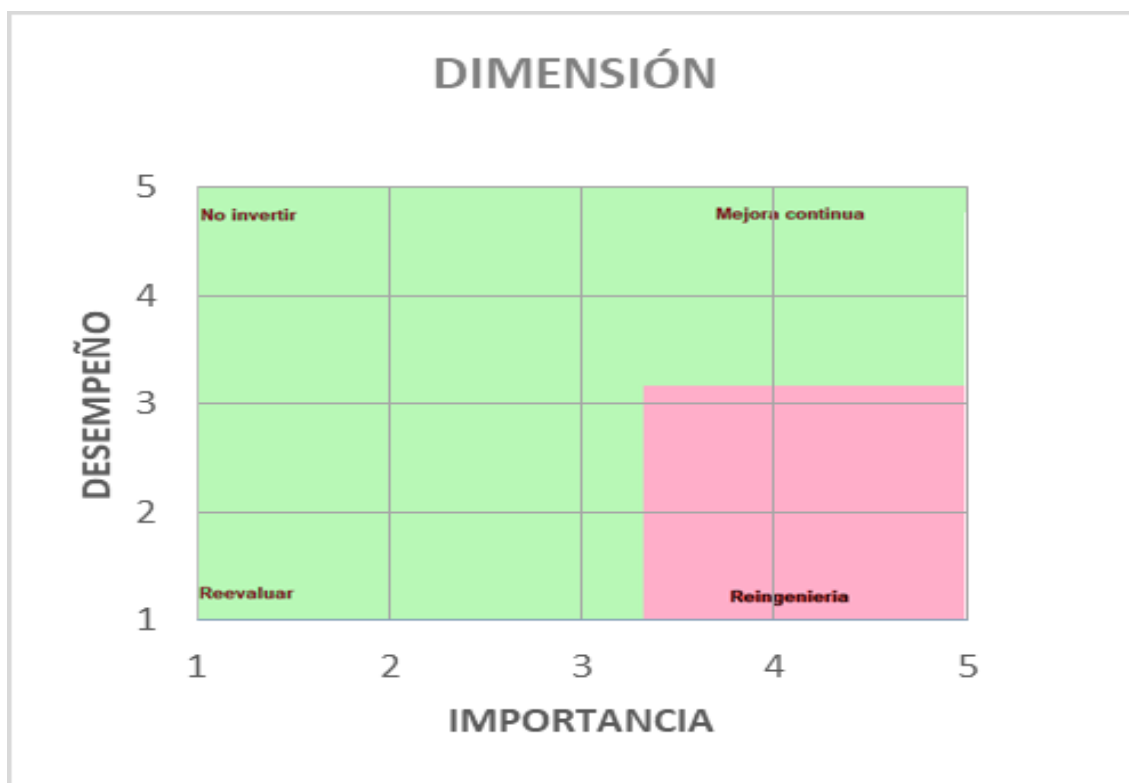
Consulting Group, S.A. de C.V., 2011)

H1.2 Gráfico de desempeño vs. importancia.

Para una mejor comprensión de los datos de la matriz, se grafica la correlación establecida por la importancia (eje de las abscisas) y desempeño (eje de las ordenadas) de cada proceso con respecto a una de las ocho características a evaluar de los procesos. En la Figura 13, se muestra de forma general lo que sugiere el análisis de los datos, según su ubicación en el área del gráfico, para ello se consideran cuatro cuadrantes identificados como “Re ingeniería”, “Mejora continua”, “Re evaluar” y “No invertir”.

Figura 13

Formato del gráfico de una dimensión de desempeño vs. importancia



El análisis gráfico permite una rápida identificación de los procesos “comatosos” es decir, aquellos con importancia alta (4) o vital (5) y desempeño bajo (2) o muy bajo (1) y finalmente, la identificación del procesos crítico, que es aquel que tiene una

importancia vital (5) para todas las actividades que agregan valor a la organización pero que su desempeño es muy bajo (1).

H1.3 Resultados.

Finalmente, en la sección de resultados, provee un espacio para que se ingrese la conclusión de esta evaluación: nombre del proceso crítico, la dimensión de desempeño problema y su calificación.

Herramienta 2: "H2 Situación actual".

La herramienta "H2 Situación actual" recoge las circunstancias y efectos del problema. Define el problema, antecedentes, lista los integrantes del equipo de intervención y su rol, los hallazgos de los efectos del problema y lista documentos adjuntos o de soporte. Está constituida por una sección "H2.1 Ficha de situación actual", consta de cinco partes, en la primera se indica cual es el problema, dado por el resultado de la aplicación de la herramienta "H1 Desempeño vs. importancia", que se actualiza automáticamente. En la segunda, se identifica el antecedente que son los aspectos de relevancia en el contexto de la organización. Más adelante, en la tercera, se listan los integrantes del equipo de intervención conformado, se indica su rol y cargo dentro de la Universidad. Posteriormente, en la cuarta, se listan las consecuencias que provoca el problema y que deben considerarse para encontrar la forma de solucionarlo o mitigarlo de forma objetiva e indicando explícitamente: qué, donde, cuando, quién, cómo y con qué. Finalmente, en la quinta parte, se listan los adjuntos que son documentos físicos o digitales que respaldan los hallazgos descritos con anterioridad.

Herramienta 3: "H3 Causa raíz".

La herramienta "H3 Causa raíz" identifica la causa raíz que provoca el problema, mediante la ponderación del efecto de las causas probables. Está compuesta por cuatro secciones: "H3.1 Diagrama de espina de pescado", "H3.2 Matrices causa-efecto", "H3.3 Histogramas causa-efecto" y "H3.4 Resultados", que se encuentran interconectadas, de

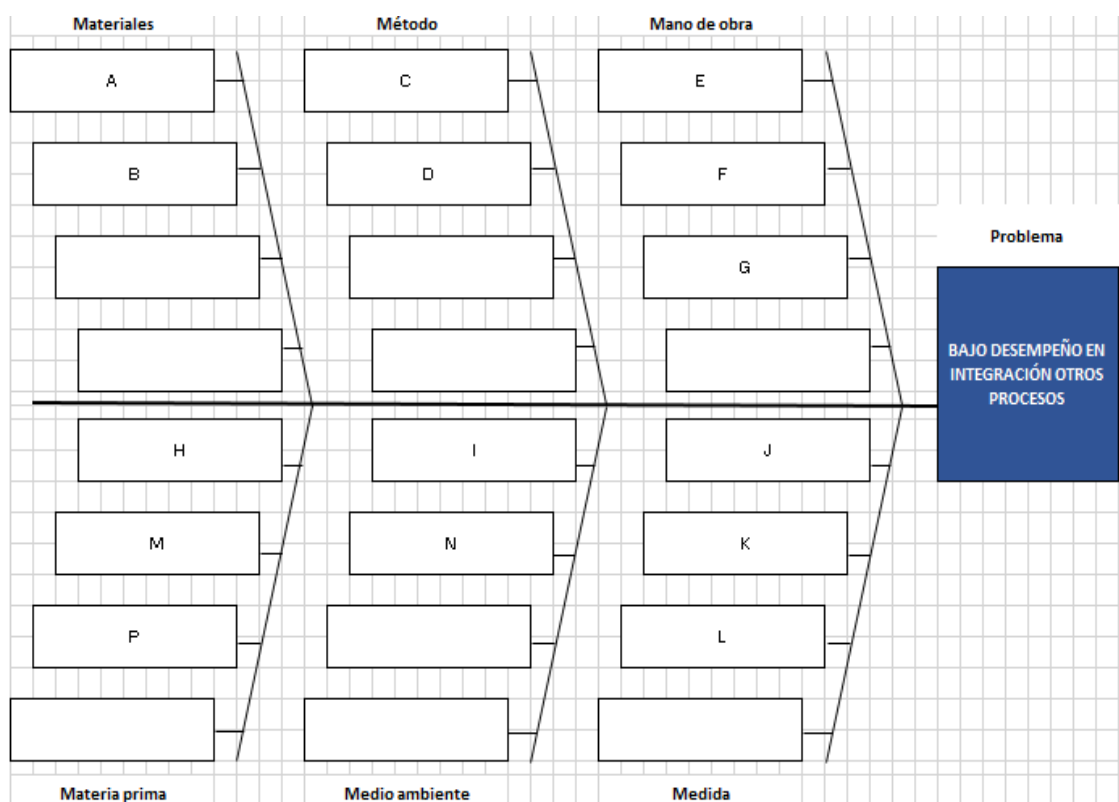
modo que el líder del equipo ingresa la información solicitada y esta es visualizada automáticamente en la siguiente sección, ahorrando tiempo y facilitando su tratamiento.

H3.1 Diagrama de espina de pescado.

El diagrama de espina de pescado o Ishikawa, que se muestra en la Figura 14, permite escribir las posibles causas relacionadas a los seis aspectos de evaluación: Materiales, Método, Mano de obra, Materia prima, Medio ambiente y Medida.

Figura 14

Modelo del diagrama de espina de pescado



En la Tabla 7 se describe la interpretación de dichos aspectos. Además, aparecerá automáticamente el problema definido en la herramienta "H2 Situación actual".

Tabla 7

Descripción de los aspectos considerados en el diagrama de espina de pescado en el contexto de los laboratorios Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Aspecto	Descripción
Materiales	Relacionado a los recursos con los que cuenta el laboratorio para llevar a cabo sus actividades: infraestructura, instrumentos, equipos, insumos, consumibles, reactivos, manuales, normas, etc. En general, es con qué se hacen las cosas.
Método	Relacionado a los métodos, procedimientos, protocolos. En general, es la forma cómo se hacen las cosas.
Mano de obra	Relacionado al personal que realiza las actividades en el laboratorio, sus habilidades y competencias.
Materia prima	Relacionado a los ítems de ensayo o materia prima en general fuente de información que será procesada por el laboratorio para obtener los productos, resultado de haber pasado por un proceso definido.
Medio ambiente	Relacionado con las actividades del laboratorio que impactan al medio ambiente y comunidad o las condiciones del medio ambiente o comunidad que tengan efecto sobre las actividades del laboratorio.
Medida	Relacionado a las métricas, cómo, dónde, con qué y para qué se realizan las mediciones. En forma general, la forma de llevar a cabo el control de las actividades del laboratorio.

H3.2 Matrices causa-efecto.

Las matrices causa-efecto, que se muestran en la Figura 15, permite calificar cada posible causa respecto a su impacto en el efecto o problema, ya que las causas redactadas en el diagrama de espina de pescado aparecen automáticamente en las matrices. Finalmente, se calculará el promedio de cada causa en su respectivo aspecto.

La escala de calificación para determinar el impacto de la causa sobre los efectos del problema, se provee en la Tabla 8.

Figura 15

Modelo de matrices causa-efecto

Materiales		Método		Mano de obra	
Posible causa	Calif.	Posible causa	Calif.	Posible causa	Calif.
A	2	C	5	E	7
B	2	D	4	F	6
				G	9
Calificación promedio	2,5	Calificación promedio	4,5	Calificación promedio	7,3
Materia prima		Medio ambiente		Medida	
Posible causa	Calif.	Posible causa	Calif.	Posible causa	Calif.
H	1	I	5	J	2
M	2	N	3	K	3
P	4			L	4
Calificación promedio	2,3	Calificación promedio	4,0	Calificación promedio	3,0

Tabla 8

Escala para calificar el impacto de las causas identificadas sobre el problema analizado.

Rango	Denominación del impacto	Descripción
10	Máximo	Si la causa origina el problema y causa que se repita.
7 a 9	Alto	Si provoca más del 70% de los efectos del problema.

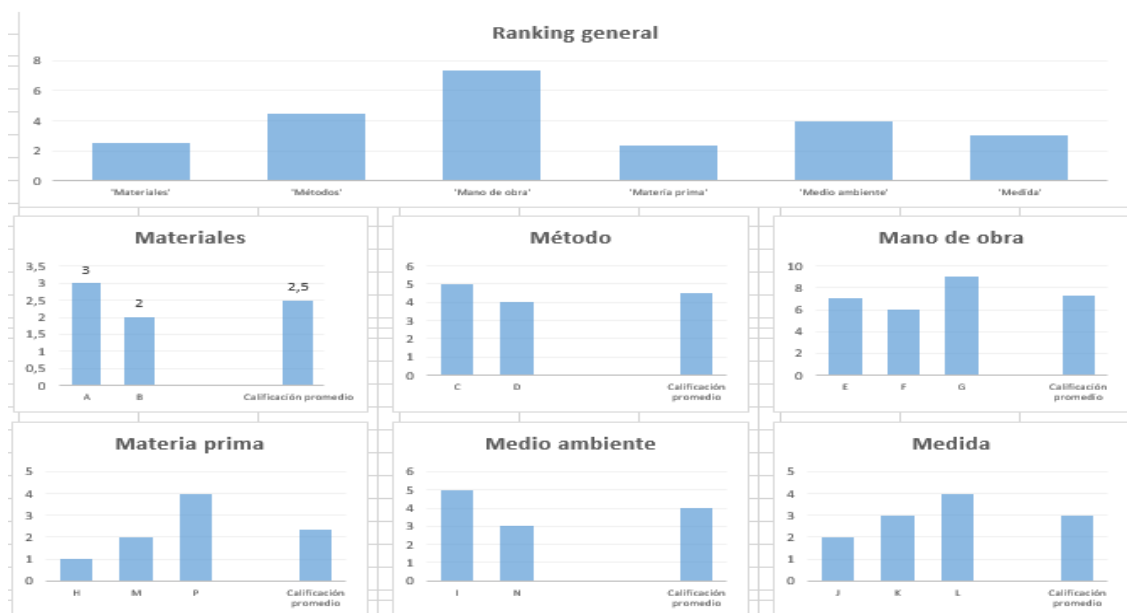
Rango	Denominación del impacto	Descripción
4 a 6	Medio	Si provoca entre el 40% al 70% de los efectos del problema.
1 a 3	Bajo	Si provoca menos del 40% de los efectos del problema.

H3.3 Histogramas causa-efecto.

Los valores ingresados en las matrices de la sección H3.2 son tabulados en los histogramas, que se muestran en la Figura 16.

Figura 16

Modelo de histogramas de ponderación del efecto de las causas.



En esta sección se muestra un histograma “Ranking general” donde se comparan las calificaciones promedio de todos los aspectos evaluados, este gráfico permite identificar cual aspecto tiene el mayor impacto sobre el problema, ya que sus

causas aportan en mayor medida a la calificación global. Luego, se tiene un histograma por cada aspecto.

La causa raíz por tanto es aquella que tiene el mayor puntaje. Se debe analizar todas las gráficas, se espera que la calificación más alta corresponda al aspecto cuyo promedio fue el más alto, sin embargo si esto no se cumple, se recomienda una nueva revisión y recalificación.

H3.4 Resultados

Brinda un espacio para ingresar el nombre de la causa raíz, seleccionar de una lista pre existente a cuál de los seis aspectos pertenece y su calificación.

Herramienta 4: "H4 Alternativas de solución".

La herramienta "H4 Alternativas de solución" establece las alternativas de solución, explora la factibilidad en su implementación entregando el sustento técnico para la toma de una decisión. Consta de cinco secciones, "H4.1 Ficha de formulación de alternativas", "H4.2 Simulador de flujo de caja", "H4.3 Matriz de escenarios–Criterio VPN y EI", "H4.4 Matriz con gráfico-Criterio mayor impacto con menor esfuerzo" y "H4.5 Ficha de la alternativa seleccionada", que al ser aplicadas tal y como se describe a continuación, permitirán obtener una lista que priorice las alternativas, para que de modo técnico, evaluando no solamente el aspecto económico sino también considerando la percepción de los beneficios de la intervención.

H4.1 Ficha de formulación de alternativas.

La ficha de formulación de alternativas permite describir las alternativas de solución propuestas. Las principales partes que la constituyen son:

COD: se refiere al código que se le asignará a cada una de las alternativas. Se recomienda emplear una secuencia de letras, a partir de ellas serán identificadas en adelante.

Justificación: con base en la información levantada con la herramienta “H2 Situación actual”, se procederá a describir de forma concisa el porqué es importante la implementación de la solución propuesta.

Descripción: se definirá en qué consiste la solución propuesta, quiénes intervendrán para su implementación y cómo se sostendrá, además, se enfatizará qué resultados se espera obtener.

Responsable: se identificará con las iniciales de quién ha levantado la información de la alternativa de solución.

Finalmente, se recomienda que la justificación y descripción no superen las 250 palabras respectivamente.

H4.2 Simulador de flujo de caja.

El simulador de flujo de caja, está diseñado para estimar los costes relacionados con la implementación de las alternativas de solución considerándolas como proyectos, toma en cuenta la inversión, los ingresos (ahorros percibidos) y egresos (remuneraciones, adquisiciones en productos y servicios) que se generan a lo largo de un período de tiempo definido dentro del cual serán comparadas. La tasa de descuento sugerida es la vigente por el Banco Central del Ecuador. Además, se proporciona una sección de “Recursos de cálculo” para la estimación del coste del riesgo de no hacer nada y del ahorro de recursos.

Al ser una herramienta que está conceptualizada para su uso comparativo, mas no para considerarlo como fuente de valores reales, permite plantear los distintos escenarios bajo las mismas condiciones. Se advierte, que este simulador no debe aplicarse para simular un flujo de caja real de un proyecto, ya que este no considera pago por concepto de impuestos ya que al ser una institución pública y de educación superior se maneja bajo un esquema distinto al de un proyecto de inversión y producción, así como la depreciación del equipamiento o amortización de deuda. Para

plantear el verdadero flujo de caja, deberá revisarlo junto con la Unidad Financiera, quienes realizarán los reajustes necesarios para que se tenga un verdadero flujo de caja, cabe destacar que para la alternativa seleccionada se estimaría el verdadero flujo de caja.

El simulador calcula el valor presente neto (VPN) y la eficiencia de la inversión (EI) con base en el flujo de caja construido por cada alternativa de solución. Esta sección permite obtener los valores que de forma manual deberán ser ingresados en la Matriz de escenarios - Criterio VPN y EI. Adicionalmente, se recomienda imprimir, en formato .PDF, el flujo de caja de cada una de las alternativas y guardarlas en la carpeta "Escenarios alternativas", que se encuentra dentro de la carpeta "Herramientas-Guía Labs ESPE".

H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y EI.

La sección de matriz de escenarios, consta de tres tablas, en la primera se introducen las condiciones de los escenarios para establecer los flujos de caja, la segunda permite ingresar los indicadores VPN y EI para cada escenario, incluido el escenario de no realizar ninguna intervención y, finalmente, la tercera donde luego de la evaluación comparativa de los escenarios se listan las alternativas con el mejor indicador respecto al VPN y EI.

La interpretación para el indicador VPN, para un valor VPN positivo indica que la solución produce resultados favorables, se recomienda valores altos y positivos. Mientras que la interpretación para el indicador EI, para un valor EI alto significa que la alternativa emplea de forma más eficiente la inversión, se recomienda valores altos y positivos.

H4.4 Matriz con gráfico- Criterio mayor impacto con menor esfuerzo.

La sección matriz con gráfico, consta de dos tablas, en la primera se ingresa la calificación del 1 al 10 para evaluar el impacto de la alternativa de solución y el esfuerzo

para implementarlo. En la Tabla 9 y Tabla 10 se describe los rangos que se emplearán para la calificación del impacto y esfuerzo respectivamente.

Además, se deberá tomar en cuenta, para calificar el impacto de la alternativa de solución, las consecuencias de no hacer ninguna intervención y que por la naturaleza de las mismas resulta difícil cuantificarlas pero que son perceptibles para los involucrados y para ello se ha provisto de una tabla donde se listará dichas consecuencias.

Tabla 9

Escala para la calificación del impacto de la implementación de una alternativa de mejora

Rango	Denominación del impacto	Descripción
10	Máximo	Si se considera que elimina totalmente la causa raíz del problema que provoca que este se repita.
7 a 9	Alto	Si se elimina más del 70% de los efectos de la causa raíz.
4 a 6	Medio	Si se eliminan del 40% al 70% de los efectos de la causa raíz
1 a 3	Bajo	Si se eliminan menos del 40% de los efectos de la causa raíz.

Tabla 10

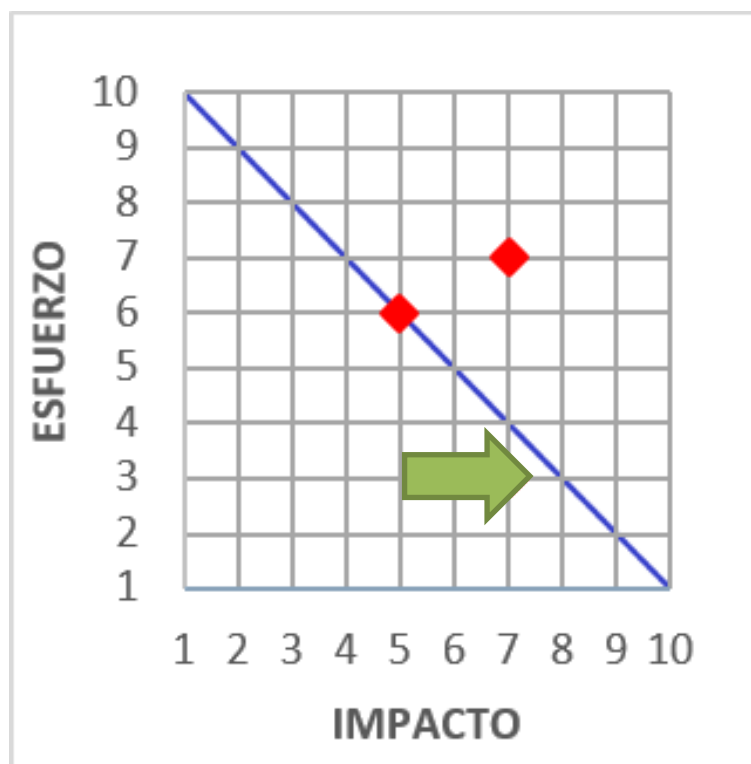
Escala para la calificación del esfuerzo de la implementación de una alternativa de mejora

Rango	Denominación del esfuerzo	Descripción
10	Máximo	Si se considera que para su aplicación deberá realizarse cambios normativos, o regulatorios que dependen del organismo de control
7 a 9	Alto	Si se requiere de cambios estructurales, reglamentarios o políticas de la institución. Si se requiere de la gestión de inversión,
4 a 6	Medio	tiempos de espera mayores a un año, aprobaciones o autorizaciones por parte del Vicerrectorado de Docencia
-1 a 3	Bajo	Si se requiere de la aprobación para el uso de recursos disponibles, disposiciones o aprobaciones por parte de la dirección del Departamento.

También, se proporciona un gráfico, como se muestra en la Figura 17, donde se relaciona el impacto y el esfuerzo de cada alternativa. Para identificar la mejor opción en el gráfico se toma aquella opción cuyo par de puntos se encuentre por debajo de la línea azul y aquella de mayor impacto.

Figura 17

Modelo de gráfico Impacto vs. Esfuerzo



Este análisis se verifica con el cálculo del valor dado por la diferencia entre el impacto (I) y el esfuerzo (E), siendo la opción prioritaria aquella de mayor valor. La segunda tabla jerarquiza las alternativas de solución, de forma que tomando el criterio gráfico y el I-E, se establece el orden de prioridad de las opciones, desde la opción más prioritaria.

Finalmente, esta herramienta provee los criterios para presentar a la Dirección de forma técnica las mejores alternativas de solución para la intervención de los problemas dados por el bajo desempeño de los procesos del laboratorio.

Herramienta 5: "H5 Control".

La herramienta "H5 Control" establece los lineamientos de las métricas de control para la evaluación del impacto de la implementación de la solución. Está

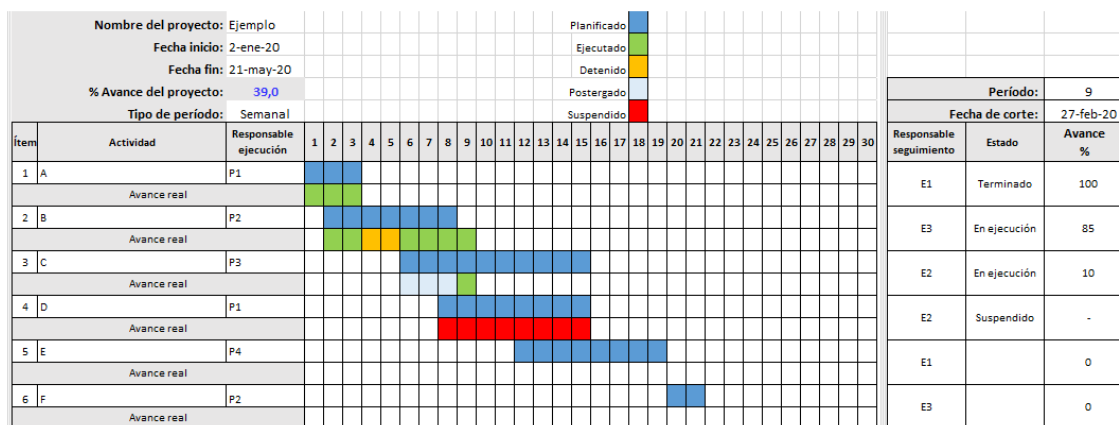
conformada por tres secciones “H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama Gantt”, “H5.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora” y “H5.3. Ejemplo de herramientas para la medición de control: encuesta, matriz de tabulación y registro de mediciones”.

H5.1 Cronograma del proyecto-Diagrama Gantt.

La sección “Cronograma del proyecto - Diagrama Gantt” permite tener una visión general del proyecto de implementación de la solución y su principal función es entregar el porcentaje general del avance del proyecto, así como el avance de las distintas actividades planteadas para su seguimiento y análisis posterior. En la Figura 18 se muestra un modelo del diagrama.

Figura 18

Modelo del cronograma del proyecto – “Diagrama de Gantt”



Esta sección tiene dos alcances, el primero en la “Fase de control”, donde esencialmente se establece el cronograma tentativo, antes de iniciar la implementación y la segunda es la “Fase de seguimiento” donde se coloca el avance.


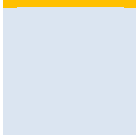
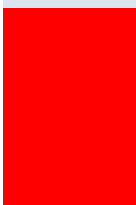
Para estimar el avance de las actividades, se recomienda tomar en cuenta dos aspectos la “ejecución presupuestaria” y la “ejecución de los trabajos”.

Estas métricas son el promedio del aporte del avance de cada contrato de adquisición de productos y/o servicios o de las tareas realizadas por el personal de la ESPE asociado al alcance de cada actividad según la naturaleza del proyecto.

En el caso de la adquisición de productos y servicios la fuente es el “Administrador del contrato”, mientras que de las tareas realizadas por el personal la fuente se remite a las evidencias de su ejecución. También permite actualizar el estado de las actividades, el responsable de su ejecución, el responsable de su seguimiento e identificar el período y fecha del corte del avance del proyecto. Se incluye una codificación de colores lo que facilita una identificación del estado del avance de las actividades y de forma global su histórico, en la Tabla 11, se describe dicho código.

Tabla 11

Código de colores para representar el avance real del proyecto

Color	Denominación	Descripción
	Planificado	Períodos de tiempo estimados para realizar las actividades.
	Ejecutado	Períodos de tiempo cuando se ejecutaron las actividades.
	Detenido	Períodos de tiempo cuando las actividades no se realizaron. Indica tiempos muertos dentro de la ejecución cuando esta ya fuera iniciada.
	Postergado	Períodos de tiempo cuando las actividades no han iniciado aún.
	Suspendido	Representa los períodos de tiempo planificados para ejecutar una actividad pero que fueron suspendidos y no se realizan más.

Como ejemplo para la interpretación de la Figura 18, se han listado 6 actividades, cada casillero representa una semana, los casilleros en azul representan las fechas estimadas para la realización de los trabajos, mientras que la fila “Avance real”, indica el estado real de las actividades.

Hasta la fecha de corte, semana 9, la actividad “A” inició y concluyó en las fechas estimadas, en consecuencia su avance es el 100%, la actividad “B” inició en la fecha estimada, pero en la 3era y 4ta semana la actividad se detuvo, luego en la 5ta semana se retomó con normalidad la actividad en consecuencia hasta la fecha de corte, 9na semana, seguía en ejecución, con un avance del 85%. La actividad “C”, tuvo un retraso y postergó su inicio por tres semanas a partir de la fecha estimada, pero desde la 4ta semana, la actividad se ejecuta con normalidad con un avance del 10%. Le sigue la actividad “D”, que fue suspendida, es decir que ya no se realizará, como consecuencia, en la columna de avance se escribe un guion “-“ o simplemente se deja vacía la celda para que no se contabilice en el promedio del avance general. Finalmente, las actividades “E” y “F”, aún no se han realizado hasta la fecha de corte, y su avance es del 10%.

Se recomienda, con cada corte imprimir el diagrama en formato .PDF y guardarlo en la carpeta “Control” con el nombre “Fecha-Avance”, para guardar una secuencia y esté disponible para el seguimiento y consulta correspondiente.

H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación.

La matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora tiene el objetivo de describir los indicadores, su denominación, fórmula, unidad, frecuencia, fuente, responsable de la medición y línea base, esta última corresponde a la primera medición antes de iniciar la implementación de la alternativa de solución.

H5.3. Ejemplo de herramientas para la medición de control: encuesta, matriz de tabulación y registro de mediciones.

En función del indicador, se tomará en cuenta el uso de herramientas como encuestas o registros para coleccionar la información que permita realizar las mediciones. En esta sección se provee de unos ejemplos, especialmente de la información básica que deben contener como: para qué proyecto, con qué frecuencia, cuántas mediciones, con qué instrumento se lo medirá, dónde se medirá y quién lo medirá.

Se recomienda, para darle trazabilidad, incluir un ejemplo del instrumento de recolección de mediciones en formato (.docx o .pdf) y la matriz de tabulación empleada con los datos obtenidos en formato .xlsx en la sub carpeta "Mediciones" de la carpeta digital "Herramientas-Guía Labs ESPE".

Herramienta 6A: "H6 Seguimiento".

La herramienta "H6 Seguimiento" muestra los resultados de las mediciones tabuladas para evaluar el impacto de la implementación de la solución. Está constituida por seis secciones: "H6.1 Avance del proyecto", "H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora", "H6.3. Tendencia de los indicadores de control", "H6.4. Interpretación de los indicadores de control", "H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias" y "H6.6 Seguimiento a plan de acción (sólo si aplica)".

H6.1 Avance del proyecto.

Se provee del link "Actualizar avance del proyecto" que le redirige a la herramienta "H5 Control", sección "H5.1 Cronograma del proyecto – Diagrama Gantt" con la finalidad de actualizar ejecutar la "Fase de seguimiento" donde se actualiza el avance real dentro del cronograma, empleando el código de colores de la Tabla 11, luego se actualiza la fecha de corte, el % de avance y estado de cada actividad (terminado, en ejecución, detenido, postergado y suspendido) y el % de avance del proyecto se calculará.

En la herramienta H6.1, se visualizará la información actualizada automáticamente: % Avance del proyecto y la fecha de corte. Para hacerlo amigable y rápidamente comprensible se incluye una gráfica de barras que muestra el avance. Esta sección se actualiza automáticamente.

H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora.

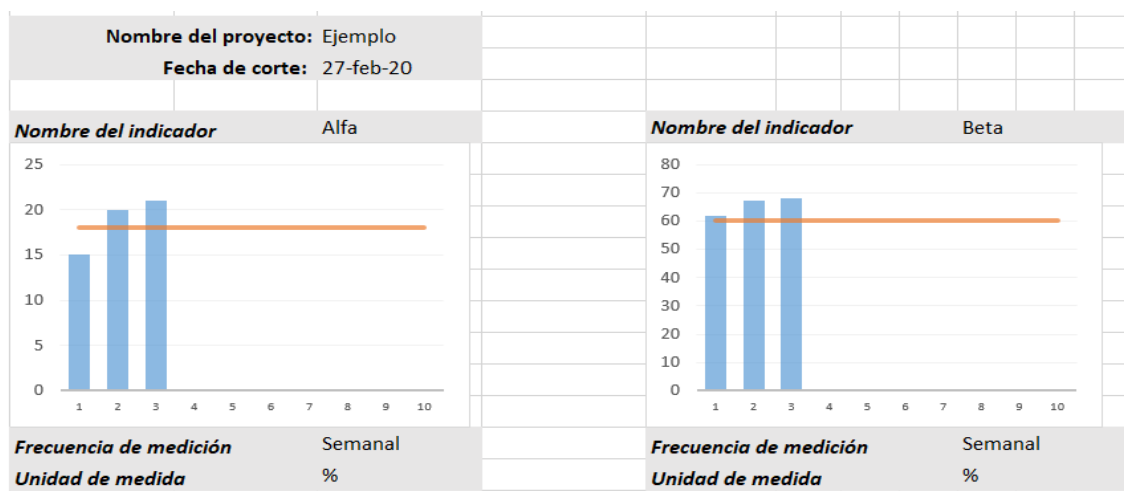
La matriz complementa la información de la sección “H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto” con los valores de los indicadores de control realizadas hasta la fecha de corte.

H6.3. Tendencia de los indicadores de control.

Con los valores de la sección H6.2, se actualizan las gráficas que corresponden a cada indicador y permiten comparar la tendencia de los indicadores con el valor de la línea base. Esta sección se actualiza automáticamente. En la Figura 19, se muestra un modelo de las tendencias de los indicadores de control ficticios “Alfa” y “Beta”.

Figura 19

Modelo de gráficas de tendencia de los indicadores “Alfa” y “Beta”



H6.4. Interpretación de los indicadores de control.

En esta sección se provee de un espacio para la redacción de las interpretaciones y en caso de ser necesario la justificación para tomar una acción correctiva o potenciadora, para lo cual se emplearía la herramienta “H6B.1 Ficha del plan de acción”.

H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias.

En esta sección se provee de un espacio para la redacción de las conclusiones finales del proyecto implementado.

H6.6 Seguimiento a plan de acción (sólo si aplica).

En esta sección, en un gráfico de barras, se muestra el porcentaje (%) de avance de las acciones emprendidas en el plan de acción, que se conforma con la herramienta H6B.1 a la fecha de corte, así como el porcentaje (%) de avance global del plan de acción, que resulta del aporte promedio de cada una de las acciones planteadas y sus avances. Para actualizar la información se provee del link “Actualizar avance del plan de acción” que le redirige a la herramienta “H6B.1 Ficha del plan de acción” donde se ingresa la fecha del corte del seguimiento al plan de acción y el % de avance de cada acción. Esta sección se actualiza de forma automática.

Herramienta 6B: "H6B Plan de acción".

La herramienta H6B Plan de acción se emplea en caso de requerir la toma de una acción inmediata para corregir o mitigar algún aspecto que emerja durante la implementación de la solución, se establece los parámetros que debe contener el plan de acción. Está constituida por dos secciones: “H6B Ficha del plan de acción” y “H6B.2 Conclusiones y recomendaciones de las acciones tomadas”.

H6B Ficha del plan de acción.

En esta sección se describe la problemática que requiere ser intervenida con una acción o varias acciones inmediatas según las características de la misma. Se

listan las acciones que se tomarán, el responsable de su ejecución, fechas de inicio y fin, la frecuencia para darle su seguimiento y cualquier observación relevante. Se recomienda que la redacción no supere las 250 palabras.

Esta ficha cuenta con un campo para establecer la versión del plan, con la finalidad de tener un control sobre las actualizaciones del mismo. Se recomienda, que en consenso con los involucrados y designación de responsables se proceda a formalizar con la notificación vía electrónica de una copia en formato .pdf de la versión vigente. Modificaciones al mismo se deberán notificar por la misma vía, actualizando la versión de este documento.

Esta herramienta, también provee del espacio para actualizar con la fecha del corte el porcentaje (%) de avance de cada una de las acciones planteadas, esto último como parte del seguimiento que se haga al plan de acción.

H6B.2 Conclusiones y recomendaciones de las acciones tomadas.

En esta sección se provee el espacio para la redacción de las conclusiones y recomendaciones finales una vez ejecutado el plan de acción.

Herramienta 7: "H7 Mejores prácticas".

La herramienta "H7 Mejores prácticas" enumera la forma de hacer las cosas y sus efectos significativos que impactan de forma positiva en los resultados obtenidos y los pondera según el grado de impacto.

H7 Ficha mejores prácticas.

En esta sección se listan las mejores prácticas identificadas a lo largo de la ejecución del proyecto de mejora, los efectos positivos conseguidos y permite identificar el grado de su impacto en Alto, Medio o Bajo. También, se proporciona un espacio para incluir las conclusiones referidas a si se recomienda la adopción como directrices del laboratorio, como una recomendación o como una sugerencia para futuros proyectos.

Herramienta 8: "H8 Cierre".

La herramienta "H8 Cierre" muestra una presentación ejecutiva de la problemática, la solución implementada, las mejores prácticas y los resultados obtenidos.

H8.1 Resumen ejecutivo.

Esta sección provee de un espacio para la redacción para describir la problemática, sus efectos, el proyecto de mejora elegido, las acciones tomadas, los efectos conseguidos con la implementación del plan, acciones inmediatas tomadas, las mejores prácticas, las conclusiones y recomendaciones. Se recomienda no exceder las 250 palabras.

H8.2 Ficha de recopilación de resultados.

Finalmente, en esta sección se presentan los resultados que se han generado en cada una de las herramientas empleadas. En esta sección la información se presenta automáticamente.

Caso de estudio: un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

Para caso de estudio se tomaron los Laboratorios de Docencia 1, 2, 3 y 4 del Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura con Sede en Sangolquí. Su administración se concentra en un Jefe de Laboratorio y tres Analistas de Laboratorio. Su principal y única actividad es la Docencia y uno de los laboratorios referentes de la Universidad por su reconocimiento en cuanto a su gestión, las características especiales de seguridad y protocolos especiales (bioseguridad, asepsia y disposición de desechos) y manejo de sustancias químicas, equipamiento especial y delicado. A continuación se presentarán los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología y las herramientas diseñadas en la sección 0.

Definir el problema

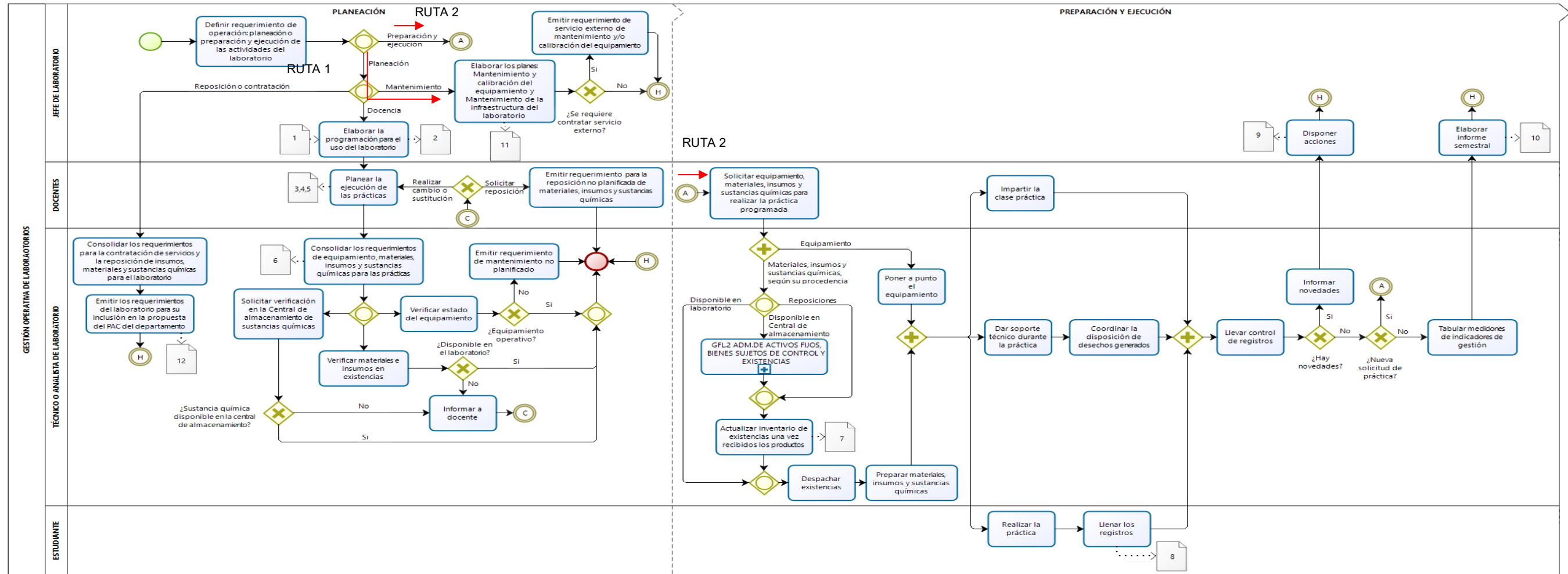
Los procesos que aplican para el caso de estudio son “Gestión operativa de laboratorios” y “Mantenimiento de laboratorios”, obtenidos como producto del proyecto *“Diagnóstico de procesos para los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE con enfoque de mejora”*. Se consideró los resultados de la última auditoría interna realizada el 10 de junio de 2019 por la Unidad de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad Académica, identificando que los puntos observados fueron los “Documentos obligatorios a disponer el laboratorio con fines de acreditación de la carrera” en aspectos del mantenimiento y uso del laboratorio como el “Plan de mantenimiento de equipos de laboratorio”, “Libro de vida” y “Normativa de uso del laboratorio”.

Por tal razón, al reconocer la línea base de los procesos, se priorizó y exploró de forma más detallada, con especial énfasis en las rutas “Preparación y ejecución” y “Planeación del mantenimiento” del proceso “Gestión operativa de laboratorios”.

En la Figura 20, se identifican las rutas evaluadas dentro del diagrama de flujo del proceso “Gestión operativa de laboratorios” y en la Figura 21, el diagrama de flujo del proceso “Mantenimiento de laboratorios”.

Figura 20

Fujograma del proceso "Gestión operativa de laboratorios", con la identificación de las Rutas 1 y 2



ÍNDICE

DOCUMENTOS

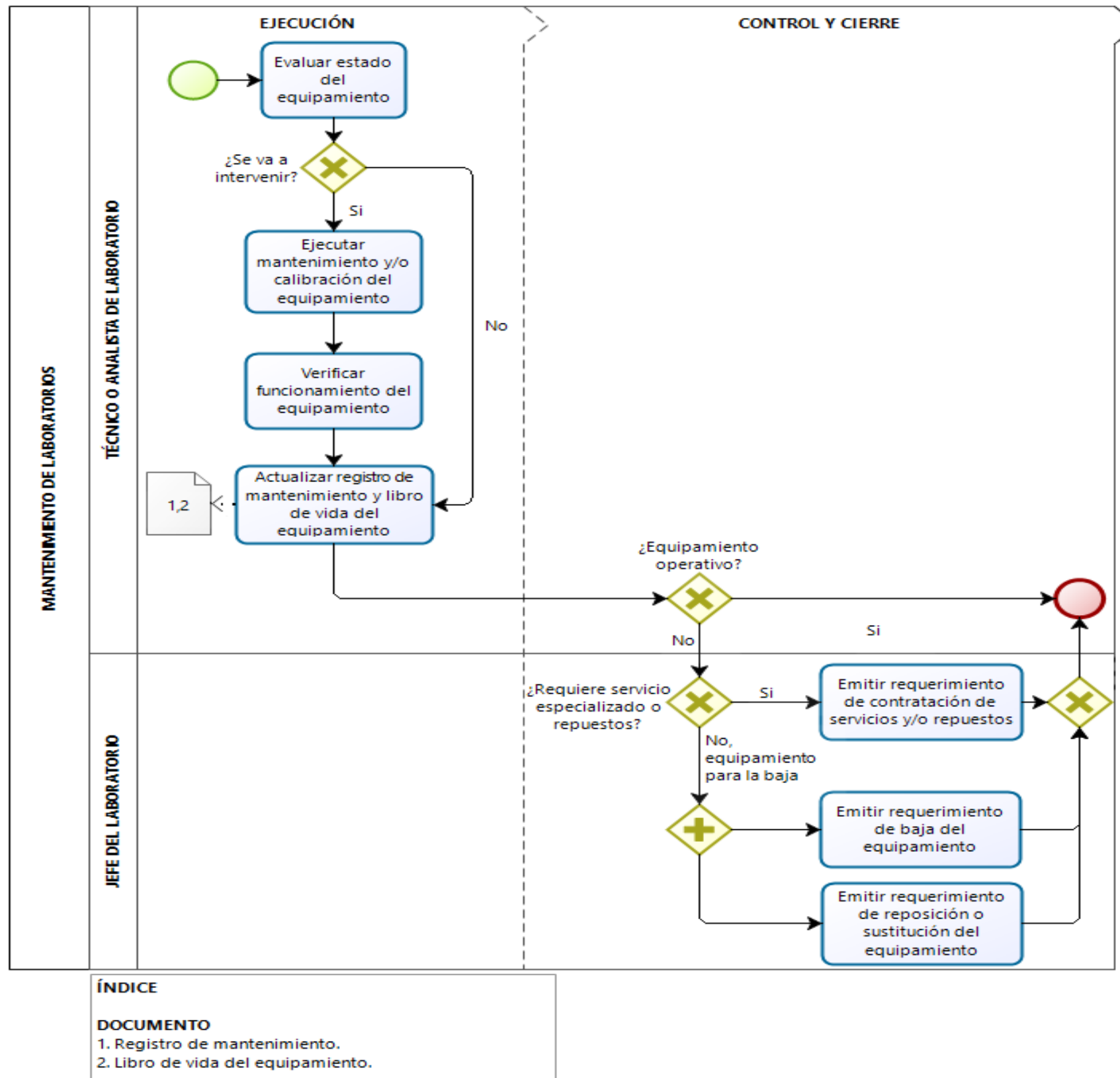
1. Distributivo de laboratorios y NRC creados.
2. Programación de uso de laboratorio por asignatura y grupo de estudiantes.
3. Guía de prácticas de laboratorio.
4. Cronograma semestral de prácticas por asignatura.
5. Lista de requerimientos en equipos, materiales e insumos para ejecutar las prácticas por asignatura.
6. Lista consolidada de equipos, materiales e insumos para ejecutar las prácticas de todas las asignaturas.
7. Inventarios
 - 7.1. Materiales
 - 7.2. Insumos
 - 7.3. Equipamiento
 - 7.4. Reactivos
8. Registros
 - 8.1. Bitácora de equipos utilizados
 - 8.2. Asistencia.
9. Plan de acción.
10. Informe semestral de las actividades del laboratorio.
11. Planes
 - 11.1 Plan de mantenimiento y calibración de equipos.
 - 11.2 Plan de mantenimiento de infraestructura del laboratorio.
12. Listado consolidado de requerimientos de insumos, materiales y servicios para la propuesta del Plan Anual de Contratación (PAC) del departamento.

ABREVIATURAS

PAC Plan Anual de Contratación
NRC Código de los paralelos creados por asignatura

Figura 21

Flujograma del proceso "Mantenimiento de laboratorios"



Tomando como base de análisis los diagramas y rutas identificadas, se procede a realizar la evaluación para identificar el proceso crítico y el problema de desempeño para lo cual se empleó la herramienta de gestión “H1 Desempeño vs. importancia”.

Figura 22

Resultados caso de estudio: H1.1 Matriz desempeño vs. importancia.

COD	PROCESO / SUBPROCESO	I M P O R T A N C I A	DESEMPEÑO								
			TIEMPO DE CICLO	EXACTITUD / PRESIÓN	COSTO/CONSUMO	ORIENTACIÓN AL CLIENTE	COMPETENCIAS / HABILIDADES	INTEGRACIÓN OTROS PROCESOS	CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES	CONDICIONES DE TRABAJO	PROMEDIO
FRM 6.3.1	Gestión operativa de laboratorios	5									
RUTA1	Preparación y ejecución	5	4	4	4	4	4	2	4	2	3,5
RUTA2	Planeación del mantenimiento	5	4	4	3	4	4	4	1	2	3,3
FRM 6.3.2	Mantenimiento de laboratorios	4	3	3	4	4	1	4	2	2	2,9

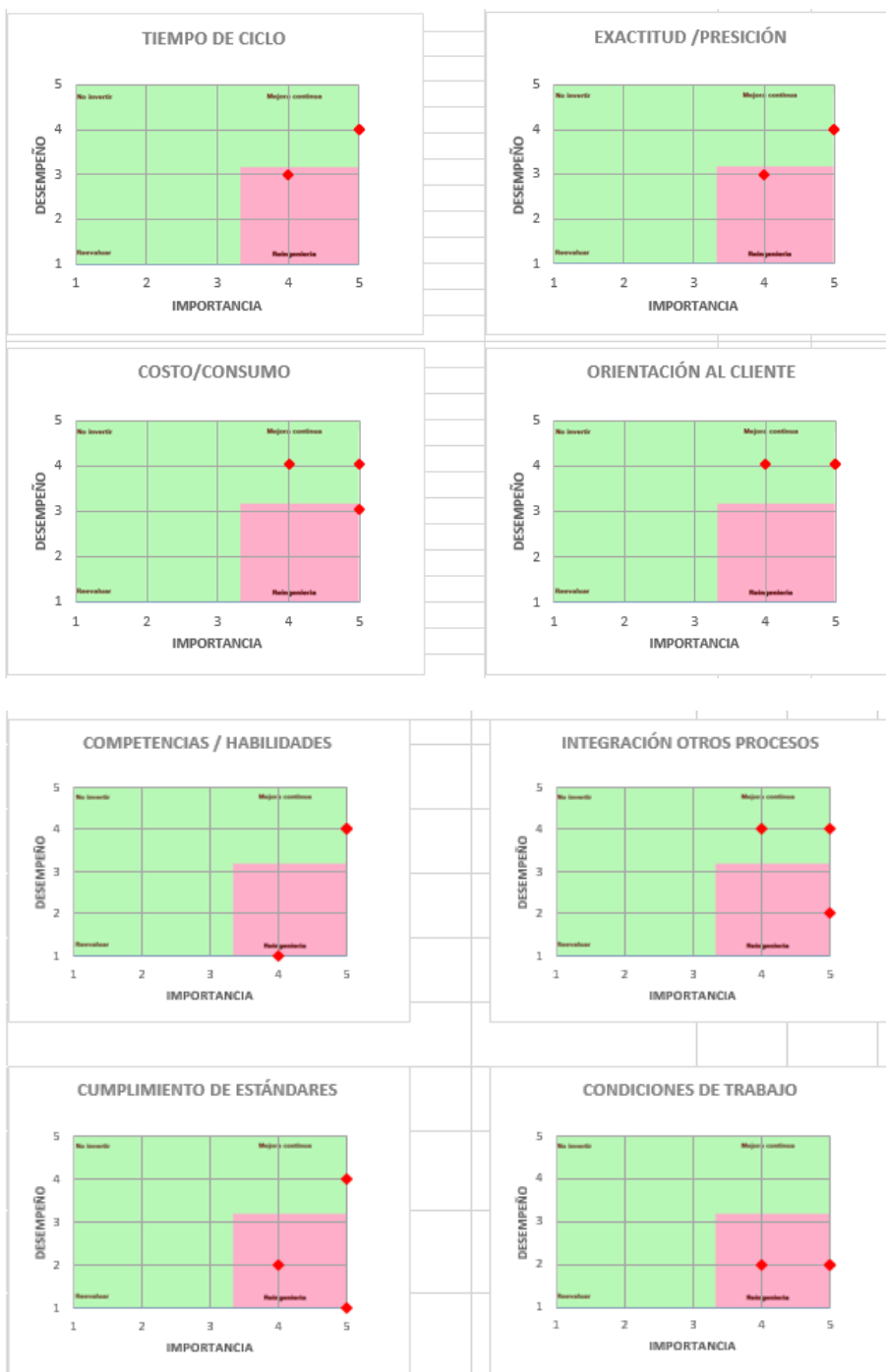
En las Figura 23 se muestran las relaciones desempeño vs. importancia según el parámetro de desempeño evaluado.

Se identifica que en términos del proceso “Gestión operativa de laboratorios – Ruta 2 Planeación del mantenimiento”, los parámetros de “Cumplimiento de estándares” y “Condiciones de trabajo” han sido calificados con puntajes bajos respectivamente. Al ser un proceso de “Alta” importancia, calificado con “5” y con una calificación de “1 – Muy bajo desempeño” en el parámetro de “Cumplimiento de estándares”, se determina que este es un proceso crítico.

De esta forma queda definido el problema del proceso “Gestión operativa de laboratorios – Ruta 2 Planeación del mantenimiento” como “Muy bajo desempeño en Cumplimiento de estándares”.

Figura 23

Resultados caso de estudio: H1.2 Gráficas desempeño vs. importancia



Definir la situación actual

Se empleó la herramienta H2 Ficha de situación actual para describir la situación actual que rodea al problema a intervenir.

Figura 24

Resultados caso de estudio: H2 Ficha situación actual.

Fecha:	15-oct-19			
Elaborado por:	Johanna Gaibor			
Proceso crítico:	FRM 6.3.1	Gestión operativa de laboratorios-RUTA 2Planeación del mantenimiento		
Problema:	MUY BAJO EN CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DESEMPEÑO			
Antecedentes:				
<p>1. El plan de mantenimiento existente no solventa a plenitud los requerimientos básicos de la auditoría de autoevaluación y aseguramiento de la calidad académica. Cuando se analizó el plan de mantenimiento existente, este no disponía de un programa de mantenimiento que incluya un histórico que permita identificar rápidamente cuando se debe dar mantenimiento al equipamiento y por cuanto tiempo se ha venido dando mantenimiento.</p> <p>2. Se ha hecho uso de utilitarios como Microsoft Excel, para llevar un control sobre la planeación del mantenimiento, pero también se emplean registros físicos trazables. Sin embargo, el sistema que se ha empleado generado mudas, es decir que se recolecta la información en varios formatos, generando papel en exceso, se repite información y se encuentra dispersa.</p> <p>3. La planificación del mantenimiento por tanto se la realiza una vez al año para el equipamiento. Esta planificación se ha limitado a listar los equipos que requieren dar un mantenimiento correctivo especializado mediante la contratación del servicio. Por otro lado, en el libro de vida de los equipos se registra el mantenimiento preventivo que se habría realizado cada semestre. Sin embargo no dispone de una herramienta que permita tener una programación del mantenimiento de forma centralizada y con la información esencial actualizada.</p> <p>4. La institución no tiene un estándar que defina qué, cómo, con qué instrumento se debe realizar el proceso de planeación del mantenimiento para orientar a los laboratorios.</p>				
Integrantes del equipo de intervención:				
Rol	Nombre		Cargo	
Líder de equipo	Ing. Johanna Gaibor		Maestrante	
Integrante 1	Ing. Patricia Jimenez, PhD.		Jefe de Laboratorio	
Efectos o consecuencias del problema:				
<p>1. Se tuvieron observaciones en la última auditoría interna de autoevaluación para la acreditación de la carrera.</p> <p>2. Consumo de tiempo y papel para llenar formatos y encontrar la información.</p> <p>3. Se dispone de varios archivos para la gestión del mantenimiento de equipamiento.</p> <p>4. Los formatos desarrollados se han elaborado para solventar las necesidades de atender disposiciones o requisitos de otras áreas.</p>				
Adjuntos:				
Resultados de evaluación auditoría interna a laboratorios Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4.				
Plan de mantenimiento de los laboratorios Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4.				
Libro de vida de equipo.				

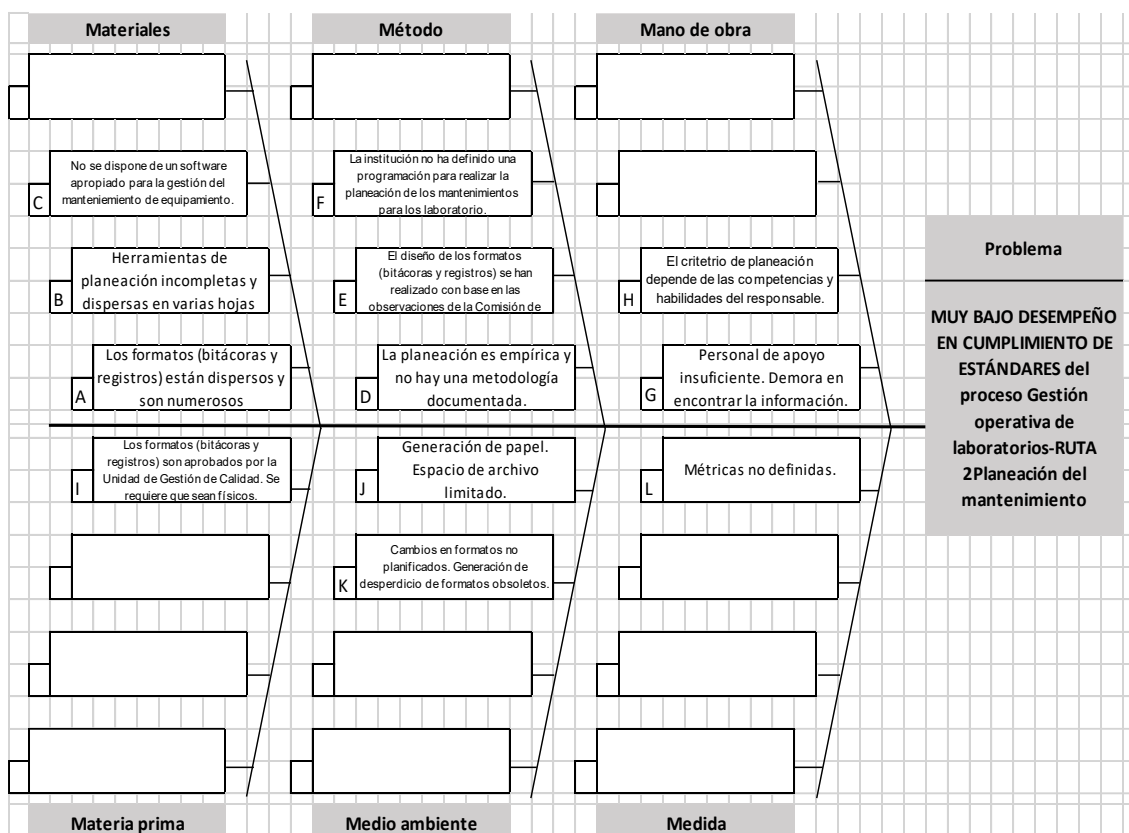
Analizar las causas principales del problema

Se empleó la herramienta “H3 Causa raíz” para realizar la identificación de la causa raíz que provoca a la recurrencia del problema “MUY BAJO DESEMPEÑO EN CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES del proceso Gestión operativa de laboratorios - RUTA 2 Planeación del mantenimiento”.

En la Figura 25, se muestra los resultados de H3.1. Diagrama de espina de pescado, donde se despliegan 12 posibles causas del problema en los 6 aspectos evaluados.

Figura 25

Resultados caso de estudio: H3.1 Diagrama de espina de pescado



En la Figura 26, se muestra los resultados de H3.2. Matrices Causa – efecto, donde se calificó a cada posible causa según el impacto que tiene en el problema.

Figura 26

Resultados caso de estudio: H3.2 Matrices Causa – efecto

Problema (Efecto): MUY BAJO DESEMPEÑO EN CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES del proceso Gestión operativa de laboratorios-RUTA 2Planeación del mantenimiento								
Materiales			Método			Mano de obra		
Posible causa	COD	Calif.	Posible causa	COD	Calif.	Posible causa	COD	Calif.
Los formatos (bitácoras)	A	8	La planeación es empírica	D	7	Personal de apoyo insuficiente	G	9
Herramientas de planeación	B	6	El diseño de los formatos	E	7	El criterio de planeación	H	7
No se dispone de un software	C	6	La institución no ha definido	F	8			
PROMEDIO		6,7	PROMEDIO		7,0	PROMEDIO		8,0
Materia prima			Medio ambiente			Medida		
Posible causa	COD	Calif.	Posible causa	COD	Calif.	Posible causa	COD	Calif.
Los formatos (bitácoras)	I	8	Generación de papel. Esp. J		10	Métricas no definidas.	L	7
			Cambios en formatos no	K	8			
PROMEDIO		8,0	PROMEDIO		9,0	PROMEDIO		7,0

En la Figura 27, se muestra los resultados de H3.3 Histogramas causa-efecto, Parte 1, donde se visualiza en el ranking general que la causa más posible se encuentra dentro del aspecto de “Medio ambiente”, que alcanzó la calificación general de 9.0.

Figura 27

Resultados caso de estudio: H3.3 Histogramas Causa – efecto, Parte 1

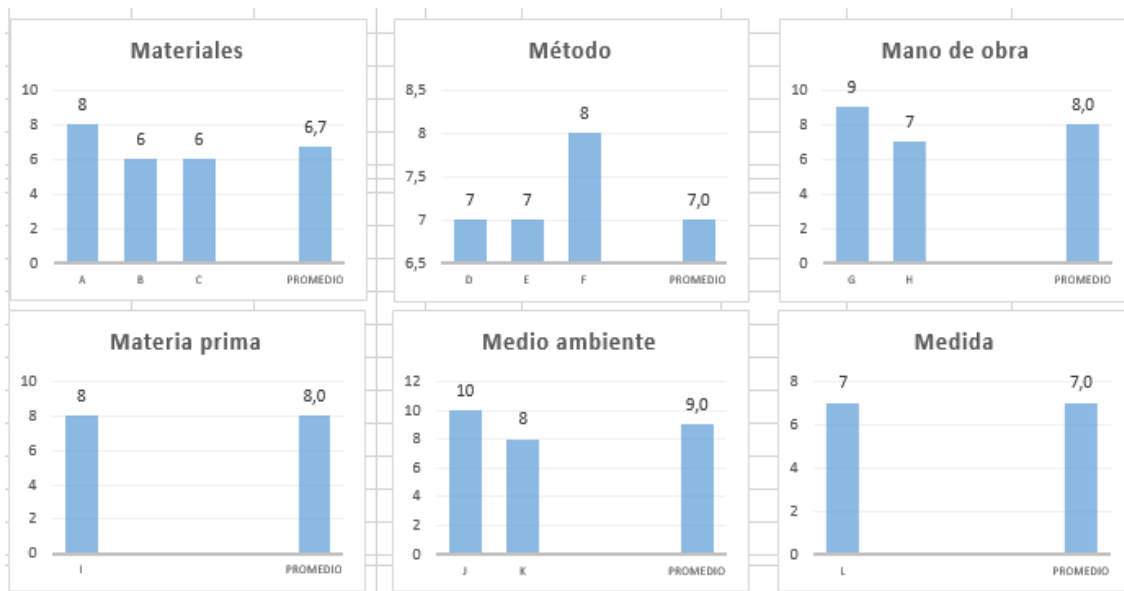


En la Figura 28, se muestra los histogramas, parte 2, por cada aspecto, y en el de “Medio ambiente”, se tiene dos posibles causas, donde se determina que la causa

raíz que provoca que el problema se repita corresponde a “Generación de papel. Espacio de archivo limitado.”, con una calificación de 10.0.

Figura 28

Resultados caso de estudio: H3.3 Histogramas Causa – efecto, Parte 2



Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución

Con el problema y la causa raíz identificadas, se procedió a identificar las mejores ideas de solución, luego de su análisis se escogieron dos ideas para desarrollar su formulación, evaluarlas y jerarquizarlas para escoger la alternativa que se implementaría para intervenir el proceso para lograr una mejora.

En la Figura 29, se muestra la H4.1 Ficha de formulación de las alternativas de solución, donde se desarrollaron la justificación y descripción de dos propuestas, una de carácter mitigatorio y otro para eliminar la causa del problema.

Figura 29

Resultados caso de estudio: H4.1 Ficha de formulación de alternativas

Justificación:				
<p>La institución no dispone de un formato, lineamiento o paquete de software establecido para la administración del mantenimiento del equipamiento. Sin embargo, la Comisión de Acreditación y Autoevaluación ha realizado observaciones sobre el plan de mantenimiento y libro de vida de los equipamientos existentes. Se dispone de los formatos aprobados por la Unidad de Gestión de Calidad quienes brindaron los lineamientos generales que debe cumplir el formato, sin embargo el diseño del formato y los parámetros que recoge son elaborados a discreción del laboratorio, recogiendo las observaciones de las auditorías internas de acreditación. En la actualidad se emplean formatos físicos para los libros de vida y bitácoras, mientras que para el plan de mantenimiento se utilizan varias matrices en hojas de cálculo. Existen laboratorios que pueden llegar a tener a cargo más de 100 unidades entre equipos e instrumentos.</p>				
COD	Nombre de la alternativa	Descripción	Efectos deseados	Responsable
S1	Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.	<p>Se propone a través de la figura de prestación de servicios el diseño de un libro de cálculo como herramienta que permita tener un programa de mantenimiento y calibración unificado y consiso para el laboratorio que contenga: el histórico, el cronograma, la lista del equipamiento que requiere contratar el servicio de mantenimiento y calibración y el estado de operación del equipamiento (Si está liberado para su uso o no).</p> <p>El proyecto contempla el levantamiento de necesidades e información, diseño, digitalización, puesta en marcha de la herramienta y la capacitación al personal del laboratorio.</p> <p>Para su implementación se empleará los recursos tecnológicos ya instalados: Computador y Software Microsoft Excel.</p>	<p>Se busca concentrar la información dispersa, tenerla disponible en formato digital y generar los reportes necesarios.</p> <p>Minimizar las impresiones, reducir los archivos físico y el tiempo de búsqueda y compilación de la información.</p>	JGaibor
COD	Nombre de la alternativa	Descripción	Efectos deseados	Responsable
S2	Implementación de una solución de software que gestione el mantenimiento del equipamiento del laboratorio.	<p>Seleccionar, adquirir e implementar una solución de software que permita administrar el mantenimiento y calibración del equipamiento para el laboratorio.</p> <p>El proyecto contempla la adquisición de licenciamiento (software gratuito), instalación y capacitación para el personal del laboratorio. Se requiere de la intervención de la Unidad de Gestión de Tecnologías para avalar el software seleccionado.</p>	<p>Eliminar la generación de papel y archivos físicos.</p>	JGaibor

En la Figura 30, se muestra los resultados de la aplicación de la herramienta H4.2 Simulador de flujo de caja para el escenario “S1-Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio”, se empleó el recurso de cálculo “H4.2.1.2. Estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes)”, que se muestra en la Figura 31.

Figura 30

Resultados caso de estudio: H4.2 Simulador de flujo de caja, alternativa S1

H4.2. Simulador de flujo de caja		Fecha:	20/10/2019	Ir a: Recursos de cálculo	Contenido							
1. Introduzca los datos del escenario		3. Indicadores del escenario										
COD Alternativa	S1	Valor Presente Neto		VPN	155,78							
Tipo de período	Semestral	Eficiencia de la inversión		EI	0,13							
Número de períodos	10											
Tasa de descuento*	8,51%	*Tasa referencial de "Inversión pública". Banco Central del Ecuador, obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteras/Indexa.htm										
2. Introduzca los datos del flujo de caja. Utilice los recursos para el cálculo provisto en la sección H4.2.1 para determinar los rubros y totalizarlos.												
Detalle	Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Inversión total		1200,00										
1.1	Modificaciones infraestructura	0,00										
1.2	Equipamiento	0,00										
1.3	Adquisición de productos y servicios	800,00										
1.4	Contratación de personal	0,00										
1.5	Capacitación del personal	400,00										
1.6	Socialización	0,00										
1.7	Otro											
2 Egresos totales		0,00	0,00	0,00	0,00	150,00	0,00	0,00	0,00	150,00	0,00	0,00
2.1	Amortización de la inversión		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2	Mantenimiento de equipamiento		0,00	0,00	0,00	150,00	0,00	0,00	0,00	150,00	0,00	0,00
2.3	Adquisición de insumos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4	Remuneraciones		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5	Otro											
3 Ingresos totales		0,00	235,12	235,12	235,12	235,12	235,12	235,12	235,12	235,12	235,12	235,12
3.1	Ahorro horas hombre(HH)		225,12	225,12	225,12	225,12	225,12	225,12	225,12	225,12	225,12	225,12
3.2	Ahorro en materiales		10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
3.3	Otro											
Flujo de caja por período		-1200,00	235,12	235,12	235,12	85,12	235,12	235,12	235,12	85,12	235,12	235,12
Valor Presente por período		-1200,00	216,68049	199,68712	184,02646	61,397765	156,29344	144,03598	132,73982	44,286719	112,73576	103,89435

Figura 31

Resultados caso de estudio: H4.2.1.2 Estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes), alternativa S1

COD Alternativa	S1					
Tipo de período	Semestral					
Tabla B.						
Cálculo para la estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes)						
Ítem	Personal	Cargo	Sueldo neto* (USD /mes)	HH (USD/h)	Horas por período (h / período)	Ahorro (USD/período)
1	Jimenez Patricia, PhD	Docente T. Completo	3920,00	16,33	4	65,32
2	Guiérrez Patricia, Ing.	Técnico de laboratorio	1212,00	5,05	10	50,50
3	Rodriguez Andrea, Ing.	Técnico de laboratorio	1210,00	5,05	10	50,50
4	Ordoñez María Isabel, Ing.	Analista de laboratorio	1412,00	5,88	10	58,80
Ahorro total						225,12
*Obtenido de http://transparencia.espe.edu.ec/ley-de-transparencia-ano-2019/ , mes Noviembre.						
Tabla C.						
b. Cálculo de Horas Hombre (USD/h)						
Sueldo mensual neto (USD/mes)			1412,00			
Cálculo HH (USD/h)			5,88			

En la Figura 32, se muestra la herramienta H4.2 Simulador de flujo de caja para el escenario "S2-Implementación de una solución de software que gestione el mantenimiento del equipamiento del laboratorio", se empleó el recurso de cálculo

“H4.2.1.2. Estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes)”, se muestra en la Figura 33.

Figura 32

Resultados caso de estudio: H4.2 Simulador de flujo de caja, alternativa S2

H4.2. Simulador de flujo de caja		Fecha:	20/10/2019	Ir a: Recursos de cálculo		Contenido						
1. Introduzca los datos del escenario				3. Indicadores del escenario								
COD Alternativa	S2	Valor Presente Neto	VPN	1378,61								
Tipo de período	Semestral	Eficiencia de la inversión	EI	1,38								
Número de períodos	10											
Tasa de descuento*	8.51%	*Tasa referencial de "Inversión pública", Banco Central del Ecuador, obtenida de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm										
2. Introduzca los datos del flujo de caja. Utilice los recursos para el cálculo provisto en la sección H4.2.1 para determinar los rubros y totalizarlos.												
Detalle	Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Inversión total	1000,00										
1.1	Modificaciones infraestructura	0,00										
1.2	Equipamiento	0,00										
1.3	Adquisición de productos y servicios	0,00										
1.4	Contratación de personal	0,00										
1.5	Capacitación del personal	1000,00										
1.6	Socialización	0,00										
1.7	Otro											
2	Egresos totales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1	Amortización de la inversión		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2	Mantenimiento de equipamiento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3	Adquisición de insumos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4	Remuneraciones		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5	Otro											
3	Ingresos totales	0,00	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68
3.1	Ahorro horas hombre(HH)		337,68	337,68	337,68	337,68	337,68	337,68	337,68	337,68	337,68	337,68
3.2	Ahorro en materiales		25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
3.3	Otro											
Flujo de caja por período		-1000,00	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68	362,68
Valor Presente por período		-1000,00	334,23648	308,02366	283,86661	261,60411	241,08755	222,18003	204,75535	188,69722	173,89846	160,26031

Figura 33

Resultados caso de estudio: H4.2.1.2 Estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes), alternativa S2

COD Alternativa	S2
Tipo de período	Semestral

Tabla B.

Cálculo para la estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes)

ítem	Personal	Cargo	Sueldo neto* (USD /mes)	HH (USD/h)	Horas por período (h / período)	Ahorro (USD/período)
1	Jimenez Patricia, PhD	Docente T. Completo	3920,00	16,33	6	97,98
2	Gutierrez Patricia, Ing.	Técnico de laboratorio	1212,00	5,05	15	75,75
3	Rodriguez Andrea, Ing.	Técnico de laboratorio	1210,00	5,05	15	75,75
4	Ordoñez María Isabel, Ing.	Analista de laboratorio	1412,00	5,88	15	88,20
Ahorro total						337,68

*Obtenido de <http://transparencia.espe.edu.ec/ley-de-transparencia-ano-2019/>, mes Noviembre.

Tabla C.

b. Cálculo de Horas Hombre (USD/h)

Sueldo mensual neto (USD/mes)	1412,00
Cálculo HH (USD/h)	5,88

En la Figura 34, se muestra la herramienta H4.2 Simulador de flujo de caja para el escenario “SIN INTERVENIR”, es decir, si no se aplica ninguna acción sobre la problemática, se empleó el recurso de cálculo “H4.2.1.1 Estimación del coste del riesgo de no intervenir el problema (USD/periodo)” para completar el simulador.

Figura 34

Resultados caso de estudio: H4.2 Simulador de flujo de caja, “SIN INTERVENIR”

H4.2. Simulador de flujo de caja		Fecha:	20/10/2019	Ir a: Recursos de cálculo		Contenido						
1. Introduzca los datos del escenario		3. Indicadores del escenario		Valor Presente Neto VPN		-2952,87						
COD Alternativa	SIN INTERVENIR	Eficiencia de la inversión EI		#DIV/0!								
Tipo de periodo	Semestral											
Número de periodos	10											
Tasa de descuento*	8,31%											
*Tasa referencial de "Inversión pública". Banco Central del Ecuador, obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/Tasasinteras/Indice.htm												
2. Introduzca los datos del flujo de caja. Utilice los recursos para el cálculo provisto en la sección H4.2.1 para determinar los rubros y totalizarlos.												
Detalle	Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Inversión total	0,00										
1.1	Modificaciones infraestructura	0,00										
1.2	Equipamiento	0,00										
1.3	Adquisición de productos y servicios	0,00										
1.4	Contratación de personal	0,00										
1.5	Capacitación del personal	0,00										
1.6	Socialización	0,00										
1.7	Otro											
2	Egresos totales	0,00	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24
2.1	Amortización de la inversión		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2	Mantenimiento de equipamiento		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3	Adquisición de insumos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4	Remuneraciones		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5	Otro: Costo de no intervenir		450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24	450,24
3	Ingresos totales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1	Ahorro horas hombre(HH)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	Ahorro en materiales		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.3	Otro											
Flujo de caja por período		0,00	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24	-450,24
Valor Presente por período		0,00	-414,9295	-382,38826	-352,3991	-324,76186	-299,2921	-275,81984	-254,1884	-234,29343	-215,88189	-198,95114

En la Figura 35 se muestra los resultados de la herramienta “H4.2.1.2. Estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes)”, que se muestra en la Figura 36, con la particularidad de que se considere como un egreso en el escenario de “SIN INTERVENIR”.

Finalmente, se actualizó la “Tabla H4.4.1.A Consecuencias no cuantificables en términos económicos”, información que más adelante se tomará en cuenta para la evaluación de las alternativas y se muestra en la Figura 37.

Figura 35

Resultados caso de estudio: H4.2.1.1 Estimación del coste del riesgo de no intervenir el problema (USD/período), "SIN INTERVENIR"

COD Alternativa		SIN INTERVENIR			
Tipo de período		Semestral			
Tabla A.					
Costo del riesgo de no intervenir el problema					
Ítem	Detalle de la consecuencia	Unidad	Frecuencia (U/período)	Costo de consecuencia USD/U	Costo del riesgo (USD/período)
1	Observaciones en auditoría interna de acreditación.	# auditorías	0,5		0,00
2	Consumo de tiempo de los técnicos de laboratorio	HH	20	5,05	101,00
3	Consumo de tiempo del analista de laboratorio	HH	10	5,88	58,80
4	Consumo de tiempo del docente, jefe de laboratorio	HH	4	16,33	65,32
5	Generación de papel	# hojas	500	0,05	25,00
6	Uso de espacio para archivo	# estantes	5		
7	No disponer de la información a tiempo	# solicitudes de información	1		
8	Herramientas de planeamiento provocan omisiones y errores	# retrabajo debido a correcciones	1		
9	Desgaste por recolección de información manual	# personas con esta percepción	4		
Total costo del riesgo del período					250,12

Figura 36

Resultados caso de estudio: H4.2.1.2 Estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes), "SIN INTERVENIR"

COD Alternativa		SIN INTERVENIR				
Tipo de período		Semestral				
Tabla B.						
Cálculo para la estimación del ahorro en términos de mano de obra (USD/mes)						
Ítem	Personal	Cargo	Sueldo neto* (USD /mes)	HH (USD/h)	Horas por período (h / período)	Ahorro (USD/período)
1	Jimenez Patricia, PhD	Docente T. Completo	3920,00	16,33	8	130,64
2	Guitierrez Patricia, Ing.	Técnico de laboratorio	1212,00	5,05	20	101,00
3	Rodriguez Andres, Ing.	Técnico de laboratorio	1210,00	5,05	20	101,00
4	Ordoñez María Isabel, Ing.	Analista de laboratorio	1412,00	5,88	20	117,60
Ahorro total					450,24	

*Obtenido de <http://transparencia.espe.edu.ec/ley-de-transparencia-ano-2019/>, mes Noviembre.

Tabla C.

b. Cálculo de Horas Hombre (USD/h)

Sueldo mensual neto (USD/mes)	1412,00
Cálculo HH (USD/h)	5,88

Figura 37

Resultados caso de estudio: Tabla H4.4.1.A Consecuencias no cuantificables en términos económicos, “SIN INTERVENIR”.

Tabla H4.4.1.A		Volver a simulador		Ir a:		H4.4 Criterio I-E	
Consecuencias no cuantificables en términos económicos							
ítem	Detalle de la consecuencia	Unidad			Frecuencia (U/periodo)		
1	Observaciones en auditoría interna de acreditación.	# auditorías			0,5		
2	Uso de espacio para archivo	# estantes			5		
3	No disponer de la información a tiempo	# solicitudes de información			1		
4	Herramientas de planeamiento provocan omisiones y errores	# retrabajo debido a correcciones			1		
5	Desgaste por recolección de información manual	# personas con esta percepción			4		

Conforme se realizó cada una de las simulaciones de las alternativas de solución, se creó una copia de la hoja de cálculo del simulador como un libro nuevo dentro de la carpeta “Escenarios alternativas”, para conservar en un archivo editable e independiente, en caso de algún ajuste posterior. En la Figura 38 se muestra la herramienta “H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y EI”, donde se detallan las condiciones de los escenarios evaluados en la Tabla H4.3.1, se compara los valores de VPN y EI de las opciones desarrolladas en la Tabla H4.3.2 y en la Tabla H4.3.3 se concluye que la mejor opción según el criterio de mayor VPN y EI es la alternativa “S2- Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio”.

En la Figura 39, se muestra la herramienta “H4.4 Matriz con gráfica - Criterio Mayor impacto con menor esfuerzo”, donde se califica el impacto y el esfuerzo requerido para la implementación de las alternativas S1 y S2. Para ello se tomó en cuenta la información de las Tablas H4.4.1.A y H4.4.1.B donde se describen las consecuencias no cuantificables en términos económicos y las consideraciones para la implementación de cada una de las alternativas, que se muestran respectivamente en la Figura 40.

Figura 38

Resultados caso de estudio: H4.3 Matriz de escenarios – Criterio VPN y EI

Tabla H4.3.1				
<i>Condiciones de los escenarios del flujo de caja</i>				
Tipo de período	Semestral			
Número de períodos	10			
Tasa de descuento*	8,51%			
*Tasa referencial de "Inversión pública", Banco Central del Ecuador, obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm				
Tabla H4.3.2				
<i>Indicadores de los criterios: Valor presente neto (VPN) y Eficiencia de la inversión (EI)</i>				
ALTERNATIVA	SIN INTERVENIR	S1	S2	0
VPN	-2952,87	155,78	1378,61	
EI	-	0,13	1,38	
Tabla H4.3.3				
<i>Mejor opción - criterios VPN y EI</i>				
Alternativa	S2			
VPN	1378,61			
EI	1,38			

Figura 39

Resultados caso de estudio: H4.4 Matriz con gráfica - Criterio Mayor impacto con menor esfuerzo

Tabla H4.4.1			
<i>Calificación del impacto y esfuerzo de implementación de las alternativas de solución</i>			
COD	Impacto (1 AL 10)*	Esfuerzo (1 AL 10)**	I-E
S1	6	2	4
S2	10	7	3
0			0
*10: Máximo impacto: elimina totalmente la causa raíz del problema.			
**10: Demanda enorme esfuerzo: en términos de inversión, gestión, adaptación y tiempo para su implementación			
Tabla H4.4.2			
<i>Jerarquización de las alternativas de solución</i>			
Prioridad	COD	I-E*	
1	S1	4	
2	S2	3	
3			
*Mayor prioridad, valor más alto de I-E			

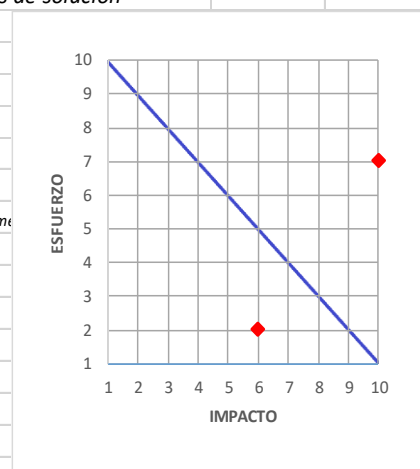


Grafico H4.4.1 Impacto vs. esfuerzo

Figura 40

Resultados caso de estudio: H4.4.1.A Consecuencias no cuantificables en términos económicos y H4.4.1.B Consideraciones para la implementación.

Tabla H4.4.1.A		Volver a simulador		Ir a:		H4.4 Criterio I-E	
<i>Consecuencias no cuantificables en términos económicos</i>							
Ítem	Detalle de la consecuencia	Unidad		Frecuencia (U/periodo)			
1	Observaciones en auditoría interna de acreditación.	# auditorías				0,5	
2	Uso de espacio para archivo	# estantes				5	
3	No disponer de la información a tiempo	# solicitudes de información				1	
4	Herramientas de planeamiento provocan omisiones y errores	# retrabajo debido a correcciones				1	
5	Desgaste por recolección de información manual	# personas con esta percepción				4	
Tabla H4.4.1.B							
<i>Consideraciones para la implementación.</i>							
Ítem	Detalle de las implicaciones	Alternativa					
1	Intervención de Unidad de Gestión de Tecnologías	S2					
2	Cambio de política de la Unidad de Gestión de Calidad para forma	S2					
3	Disponer de recursos para la contratación del servicio	S1 y S2					
4	Tiempo del personal para aprender el uso de la herramienta	S1 y S2					

Dando como resultado, que a pesar de que la solución “S2-Implementación de una solución de software que gestione el mantenimiento del equipamiento del laboratorio”, en términos económicos tiene mejor eficiencia de inversión (EI) y valor presente neto (VPN), las implicaciones para su implementación son considerables y llevaría más tiempo poner a punto temas que no dependen del laboratorio como la coordinación con las Unidades de Gestión de Tecnologías y Unidad de Gestión de la Calidad. Por tal razón, se concluye que como resultado de esta evaluación la alternativa más factible es la “S1-Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio”.

Con la información construida, los directivos deberían tomar la decisión final. Al ser un caso de estudio, ejecutado por didáctica de la metodología, desde este punto en adelante se procede con la opción S1 y se presenta un escenario hipotético, ya que el alcance del presente trabajo no contempla la implementación de la solución ya que esto

implicaría un período de espera considerable para gestionar la aprobación y la asignación de los recursos.

Implementar las acciones

Por didáctica para la aplicación de la metodología, se continuará con un ejemplo de cómo se aplicaría en caso de que la alternativa “S1-” se aplicaría. En la Figura 41, se muestra el cronograma planeado del proyecto, con fecha tentativa de inicio del 03 de febrero de 2020 y se estima que demore 9 semanas con la distribución propuesta. También, se ha distribuido las responsabilidades de dar seguimiento a cada una de las actividades propuestas, con la finalidad que sean informadas y actualizadas en el momento del seguimiento del proyecto una vez que dé inicio.

Figura 41

Resultados caso de estudio: H5.1 Cronograma del proyecto - Diagrama Gantt

Nombre del proyecto:		Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.																												Código de colores						
Fecha inicio:		3-feb-20																												Planificado						
Fecha fin:		3-abr-20																												Ejecutado						
% Avance del proyecto:																														Detenido						
Tipo de periodo:		Semanal																												Postergado						
																														Suspendido						
																														Período:		0				
																														Fecha de corte:		2-dic-19				
Item	Actividad	Responsable ejecución	Periodos																												Responsable seguimiento	Estado	Avance %			
			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				
1	Determinación de requerimientos	JG	■	■																														OM		
	Avance real																																			
2	Diseño del libro de cálculo	JG			■	■																												GP		
	Avance real																																			
3	Levantamiento de datos y digitaliza	JG				■	■	■																										RA		
	Avance real																																			
4	Puesta en marcha y pruebas	JG				■	■	■																										JP		
	Avance real																																			
5	Capacitación al personal del labor	JG								■																								OM		
	Avance real																																			
6	Presentación de resultados	JG									■																							RA		
	Avance real																																			

Para establecer los indicadores de impacto de la solución, se empleó la información de la Tabla A Coste del riesgo de no intervenir el problema y de la herramienta H4.1 Ficha de formulación de alternativa, una vez definidos se llena la herramienta “H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto”, en la Figura 42 se muestra el resultado obtenido.

Figura 42

Resultados caso de estudio: H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto.

Ítem	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Frecuencia de medición	Fuente de medición	Responsable de medición	Línea base
1	Cumplimiento con auditoría: planeamiento del mantenimiento.	# total de ítems observados	U	Anual	Archivo de los laboratorios	OM	
2	Percepción de la experiencia con la herramienta de planeación	$\sum \left(\frac{\#Percepciones\ de\ i}{\#Total\ de\ percepciones} \right) \times i$	%	Semestral	Personal de los laboratorios	RA	
3	Duración de la tarea de planeación del mantenimiento por el Jefe del laboratorio.	$(\#HH\ invertidas / \#HH\ invertidas\ antes\ de\ la\ solución) * 100$	%	Semestral	Personal de los laboratorios	GP	

Para las mediciones del indicador “Cumplimiento con auditoría: planeamiento del mantenimiento”, se contabilizará el “número de ítems observados” que tiene relación directa con la planeación del mantenimiento tomando la información del Memorando que la Unidad de Autoevaluación y Aseguramiento de la Calidad Académica, auditoría que se realiza una vez cada año.

Para el indicador “Percepción de la experiencia con la herramienta de planeación”, se evaluará con todo el personal involucrado en el proceso de planeación del mantenimiento en una escala del 1 al 5, donde 1: Insatisfecho, 2: Poco satisfecho, 3: Medianamente satisfecho, 4: Satisfecho y 5: Superó sus expectativas.

En la Figura 43, se muestra la encuesta diseñada como herramienta de recolección de medidas. Luego, en la Figura 44, se muestra la matriz de tabulación que se utilizó para calcular la línea base del indicador. Para ambos, se adaptó el ejemplo de herramientas provisto en la sección H5.3 Ejemplo de herramientas para la medición de control.

Figura 43

Resultados caso de estudio: H5.3.1 A Encuesta de percepción de la experiencia de la herramienta para la planeación del mantenimiento.

H5.3.1 A Encuesta de percepción de la experiencia de la herramienta para la planeación del mantenimiento.						
A. Generales: Marque con una X						
1 Es usted:						
Estudiante						
Docente						
Personal del laboratorio						
Investigador						
B. Percepción de la experiencia con el servicio						
				1	2	3
Evalúe del 1 al 5, siendo: 1: Insatisfecho, 2: Poco satisfecho, 3: Medianamente satisfecho, 4: Satisfecho y 5: Superó sus expectativas.						
5 Califique su experiencia con la herramienta de planeamiento del mantenimiento						

Figura 44

Resultados caso de estudio: H5.3.1 B Tabulación de las mediciones de la encuesta.

H5.3.1 B Tabulación de las mediciones de la encuesta						
Proyecto:	Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.					
Elaborado por:	J.Gaibor					
Frecuencia de la medición:	Semestral					
Total de encuestados:	4					
Fecha de corte:	18-dic-19					
A. Generales: Marque con una X						
1 Es usted:						
Estudiante		0				% 0,0
Docente		1				25,0
Personal del laboratorio		3				75,0
Investigador		0				0,0
B. Percepción de la experiencia con el servicio						
				1	2	3
Evalúe del 1 al 5, siendo: 1: Insatisfecho, 2: Poco satisfecho, 3: Medianamente satisfecho, 4: Satisfecho y 5: Superó sus expectativas.						
2 Califique su experiencia con el planeamiento del mantenimiento						
				0	1	3
# Percepciones de i/# Total de percepciones						GLOBAL 2,75
				0	0,3	0,8

Para el indicador “Duración de la tarea de planeación del mantenimiento por el Jefe del Laboratorio”, se estimará el tiempo que el Jefe del Laboratorio invierte en la ejecución de la tarea, considerando el tiempo que tarda en coleccionar la información necesaria y elaborar los reportes para sus superiores, para ello se consultará al Jefe del

Laboratorio para que estime el tiempo invertido en esta tarea, ya que hay que tomar en cuenta que es una actividad que no se la realiza de corrido e interviene el personal de apoyo, sin embargo, aquí se contabilizará el tiempo de quién manejará la herramienta responsable de la elaboración de la planeación del mantenimiento.

Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones

Se ha preparado un ejemplo, por didáctica de la metodología, de cómo se debería proceder una vez que la solución inicie su implementación, para ello se presentan tres cortes, el primero a la mitad de la ejecución de la implementación de la solución, el segundo a los 3 años de haber implementado la solución y el tercero al final de los 5 años para evaluar el impacto de la mejora.

Antes de implementar la solución se realiza la medición de la línea base, que será el valor contra el que se comparará las mediciones que se realizarán, estos valores se los actualiza en la herramienta H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto que se muestra en la Figura 45.

Figura 45

Resultados caso de estudio: H5.2 Matriz descriptiva de indicadores para la evaluación del impacto del proyecto con la línea base.

Ítem	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Frecuencia de medición	Fuente de medición	Responsable de medición	Línea base
1	Cumplimiento con auditoría: planeamiento del mantenimiento.	# total de ítems observados	U	Anual	Archivo de los laboratorios	OM	8
2	Percepción de la experiencia con la herramienta de planeación	$\sum_{i=1}^n \left(\frac{\#Percepciones\ de\ i}{\#Total\ de\ percepciones} \right) \times i$	%	Semestral	Personal de los laboratorios	RA	2,75
3	Duración de la tarea de planeación del mantenimiento por el Jefe del laboratorio.	$(\#HH\ invertidas / \#HH\ invertidas\ antes\ de\ la\ solución) * 100$	%	Semestral	Personal de los laboratorios	GP	100

Seguimiento al proyecto de implementación.

Conforme el proyecto se encuentra en ejecución y acorde a la frecuencia de seguimiento establecido, según la duración del proyecto, es decir cada semana, ya que

tiene una duración de 9 semanas, se actualiza el avance del proyecto, empleando el link “Actualizar avance del proyecto” de la herramienta H6.1 Avance del proyecto, que redirige al cronograma de la herramienta H5.1. En la Figura 46, se muestra un ejemplo del avance de cronograma en la mitad de la ejecución del proyecto.

Figura 46

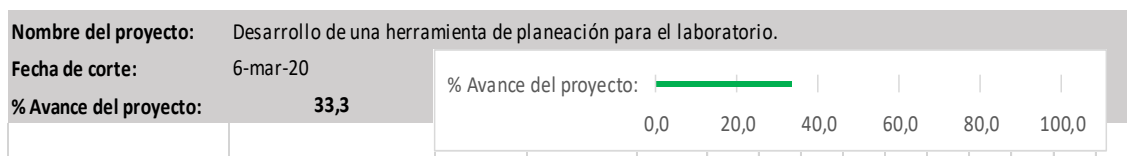
Resultados caso de estudio: H5.1 Cronograma del proyecto en ejecución, a la mitad de la ejecución.

Nombre del proyecto:		Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.		Código de colores																																
Fecha inicio:		3-feb-20		Planificado	■																															
Fecha fin:		3-abr-20		Ejecutado	■																															
% Avance del proyecto:		33,3		Detenido	■																															
Tipo de período:		Semanal		Postergado	■																															
				Suspendido	■																															
								Período:	5																											
								Fecha de corte:	6-mar-20																											
Item	Actividad	Responsable ejecución	Periodos																												Responsable seguimiento	Estado	Avance %			
			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				
1	Determinación de requerimientos	JG	■	■																														OM	Terminado	100
	Avance real		■	■																																
2	Diseño del libro de cálculo	JG			■	■																												GP	Terminado	100
	Avance real				■	■																														
3	Levantamiento de datos y digitaliz.	JG					■	■	■																									RA	Postergado	0
	Avance real						■	■	■																											
4	Puesta en marcha y pruebas	JG						■	■	■																								JP		0
	Avance real							■	■	■																										
5	Capacitación al personal del labor	JG									■																							OM		0
	Avance real										■																									
6	Presentación de resultados	JG										■																						RA		0
	Avance real											■																								

Como resultado de la actualización, la herramienta H6.1 Avance del proyecto se actualiza automáticamente, en la Figura 47 se muestra el resultado.

Figura 47

Resultados caso de estudio: H6.1 Avance del proyecto, durante la implementación de la solución.



Seguimiento del cierre del proyecto de implementación de la mejora.

Cuando la implementación se completó, para continuar con el seguimiento el link “Actualizar avance del proyecto” re direcciona a la herramienta “H5.1 Cronograma de proyecto-Diagrama de Gantt” para actualizar el avance real empleando el código de colores, indicando el estado de las actividades y el porcentaje de avance.

En la Figura 48 se muestra el resultado del caso de estudio representando un retraso en el inicio de una de las actividades que afectó a las demás actividades hasta el final de la implementación.

Figura 48

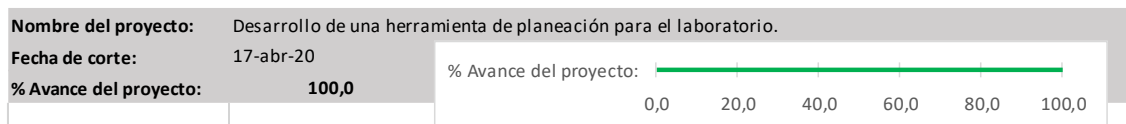
Resultados caso de estudio: H5.1 Cronograma de proyecto-Diagrama de Gantt, al cierre del proyecto de implementación de la mejora.

				Código de colores																													
Nombre del proyecto: Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.				Planificado																													
Fecha inicio: 3-feb-20				Ejecutado																													
Fecha fin: 3-abr-20				Detenido																													
% Avance del proyecto: 100,0				Postergado																											Período: 11		
Tipo de período: Semanal				Suspendido																											Fecha de corte: 17-abr-20		
Item	Actividad	Responsable ejecución	Períodos																											Responsable seguimiento	Estado	Avance %	
			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
1	Determinación de requerimientos	JG	Planificado	Ejecutado																										OM	Terminado	100	
	Avance real		Ejecutado	Ejecutado																													
2	Diseño del libro de cálculo	JG		Ejecutado	Ejecutado																										GP	Terminado	100
	Avance real			Ejecutado	Ejecutado																												
3	Levantamiento de datos y digitaliza	JG			Planificado	Ejecutado	Ejecutado																					RA	Terminado	100			
	Avance real				Planificado	Ejecutado	Ejecutado																										
4	Puesta en marcha y pruebas	JG				Planificado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado															JP	Terminado	100							
	Avance real					Planificado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado																								
5	Capacitación al personal del labor	JG							Planificado	Ejecutado																	OM	Terminado	100				
	Avance real								Planificado	Ejecutado																							
6	Presentación de resultados	JG								Planificado	Ejecutado																	RA	Terminado	100			
	Avance real									Planificado	Ejecutado																						

Luego, en la herramienta H6.1 Avance del proyecto, se actualiza y se muestra el resultado en la Figura 49.

Figura 49

Resultados caso de estudio: H6.1 Avance del proyecto, al cierre del proyecto de implementación de la mejora.



Seguimiento al impacto de la mejora implementada.

El seguimiento del proyecto se ha planeado hacerlo para 10 semestres, esto es 5 años, para realizar cualquier ajuste si fuere necesario y evaluar el impacto del proyecto ya implementado.

Por didáctica de la metodología, en la Figura 50, se muestra un corte de la herramienta “H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora” y en la Figura 51, la herramienta “H6.3 Tendencia de los indicadores de control”, al cabo del tercer año de seguimiento del impacto de la herramienta desarrollada, donde se ejemplifica que ocurre un evento que provoca que se requiera ampliar el alcance de la herramienta, esto se verá reflejado en los indicadores de “Cumplimiento con auditoría: planeamiento del mantenimiento”, mientras que los otros indicadores, aparentan mantener sus valores. Cabe destacar, que los valores presentados son ficticios.

Figura 50

Resultados caso de estudio: H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora, al tercer año de implementada la mejora.

Seguimiento del impacto d Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.															
Fecha de corte:		3-feb-23													
Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Frecuencia de medición	Responsable	Línea base	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cumplimiento con auditoría: planeamiento	# total de ítems observados	U	Anual	OM	8	4	4	8							
Percepción de la experiencia con la herramienta	$\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{\#Percepciones\ de\ i}{\#Total\ de\ percepciones} \right) \times i$	%	Semestral	RA	2,75	3,5	4,25	4,25	4,25	4,25	4				
Duración de la tarea de planeación del m	$(\#HH\ invertidas / \#HH\ invertidas\ antes)$	%	Semestral	GP	100	90	85	70	70	70	90				

Para registrar el análisis de la interpretación de los resultados correspondientes a la fecha del corte se emplea la herramienta “H6.4. Interpretación de los indicadores de control”, que se muestra en la Figura 52.

Figura 51

Resultados caso de estudio: H6.3 Tendencia de los indicadores de control, al tercer año de implementada la mejora



Figura 52

Resultados caso de estudio: H6.4. Interpretación de los indicadores de control, al tercer año de implementada la mejora

Nombre del proyecto: Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.												
Fecha de corte: 3-feb-23												
Nombre del indicador	Cumplimiento con auditoría: planeam	Frecuencia de medició	Anual	Unidad de medida	U							
<p>Con la implementación de la herramienta, se solventó 4 ítems totales observados en los laboratorios Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4, por tanto se redujo en cuatro puntos, en las últimas dos mediciones.</p> <p>El incrementado en 4 unidades, en la última medición, se debe a que se suscitaron nuevas observaciones en la auditoría de autoevaluación y acreditación, por tanto hubieron parámetros nuevos que deben acatarse y por tanto hacer una actualización de la herramienta.</p>												
Nombre del indicador	Percepción de la experiencia con la herram	Frecuencia de medició	Semestral	Unidad de medida	%							
<p>Se observó una sustancial mejora en las mediciones realizadas luego de la implementación. El incremento paulatino en los primeros dos períodos, se debe al período de adaptación del personal con la herramienta, luego dicha percepción se mantuvo en 4,25 hasta el quinto período indicando que la herramienta se ha adaptado a las necesidades del personal, mientras que en el último período se observa un declive a 4,00 debido principalmente al requerimiento de una nueva actualización de la herramienta para que se ajuste a los nuevos parámetros de evaluación.</p>												
Nombre del indicador	Duración de la tarea de planeación del ma	Frecuencia de medició	Semestral	Unidad de medida	%							
<p>La adaptación de la herramienta provocó que en los períodos 1 y 2 la duración de la tarea disminuya pero a un ritmo lento, luego del tercer período se ha mantenido, logrando una disminución del 30%. El último período se registró una reducción de la brecha debido a que se suscitaron nuevos requerimientos para los cuales la herramienta no estaba diseñada, provocando un incremento en el tiempo que se invirtió para cumplir con lo solicitado.</p>												

Como consecuencia del análisis, la conclusión se coloca en la sección “H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias”, que se muestra en la Figura 53.

Figura 53

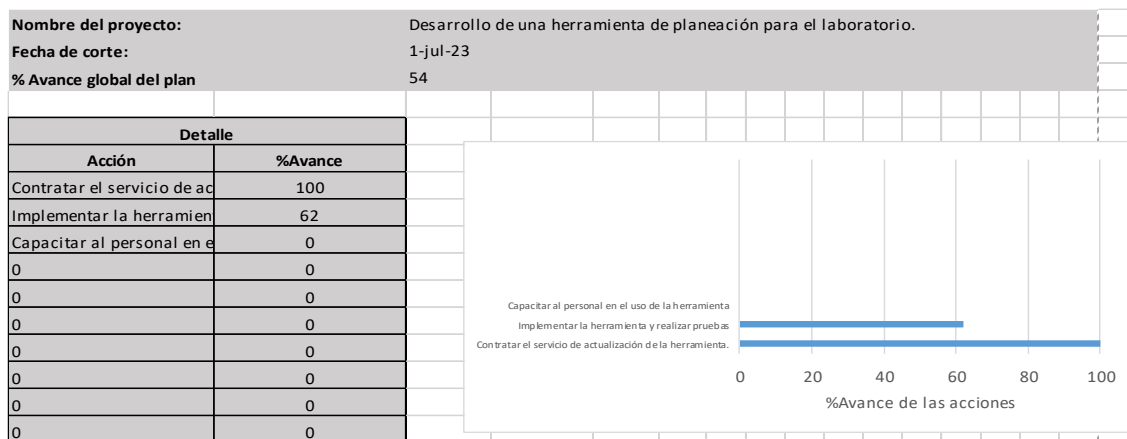
Resultados caso de estudio: H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias, al tercer año de implementada la mejora

Nombre del proyecto: Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.												
Fecha de corte: 3-feb-23												
Se debe actualizar la herramienta, aplicar un plan de acción.												

Para plantear el plan de acción requerido se emplea la herramienta “H6B.1. Ficha del plan de acción”, misma que se muestra en la Figura 54.

Figura 56

Resultados caso de estudio: H6.6 Seguimiento a plan de acción (sólo si aplica) al tercer año de implementada la mejora.



Seguimiento de cierre al impacto de la mejora implementada.

Finalmente, se presenta el ejemplo del caso al final de los 5 años de seguimiento para evaluar el impacto de la solución implementada.

Para ello, se actualizan las herramientas de seguimiento desde la “H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora”.

En la Figura 57, Figura 58, Figura 59 y Figura 60 se muestran los resultados, al cabo del quinto año de haber implementado la mejora, la herramienta “H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora”, “H6.3 Tendencia de los indicadores de control”, “H6.4. Interpretación de los indicadores de control”, “H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias.” respectivamente.

Figura 57

Resultados caso de estudio: H6.2 Matriz de evaluación del impacto del proyecto de mejora, al cierre del seguimiento del impacto de la mejora.

Seguimiento del impacto d Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.															
Fecha de corte:		3-feb-25													
Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Unidad de medida	Frecuencia de medición	Responsable	Línea base	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cumplimiento con auditoría: planeamiento	# total de ítems observados	U	Anual	OM	8	4	4	8	0	0					
Percepción de la experiencia con la herramienta	$\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\# \text{Percepciones de } i}{\# \text{Total de percepciones}} \right) \times i$	%	Semestral	RA	2,75	3,5	4,25	4,25	4,25	4,25	4	4,5	4,5	4,5	4,5
Duración de la tarea de planeación del mantenimiento	$\frac{\# \text{HH invertidas}}{\# \text{HH invertidas antes}}$	%	Semestral	GP	100	90	85	70	70	70	90	80	65	65	65

Figura 58

Resultados caso de estudio: H6.3 Tendencia de los indicadores de control al cierre del seguimiento del impacto de la mejora.

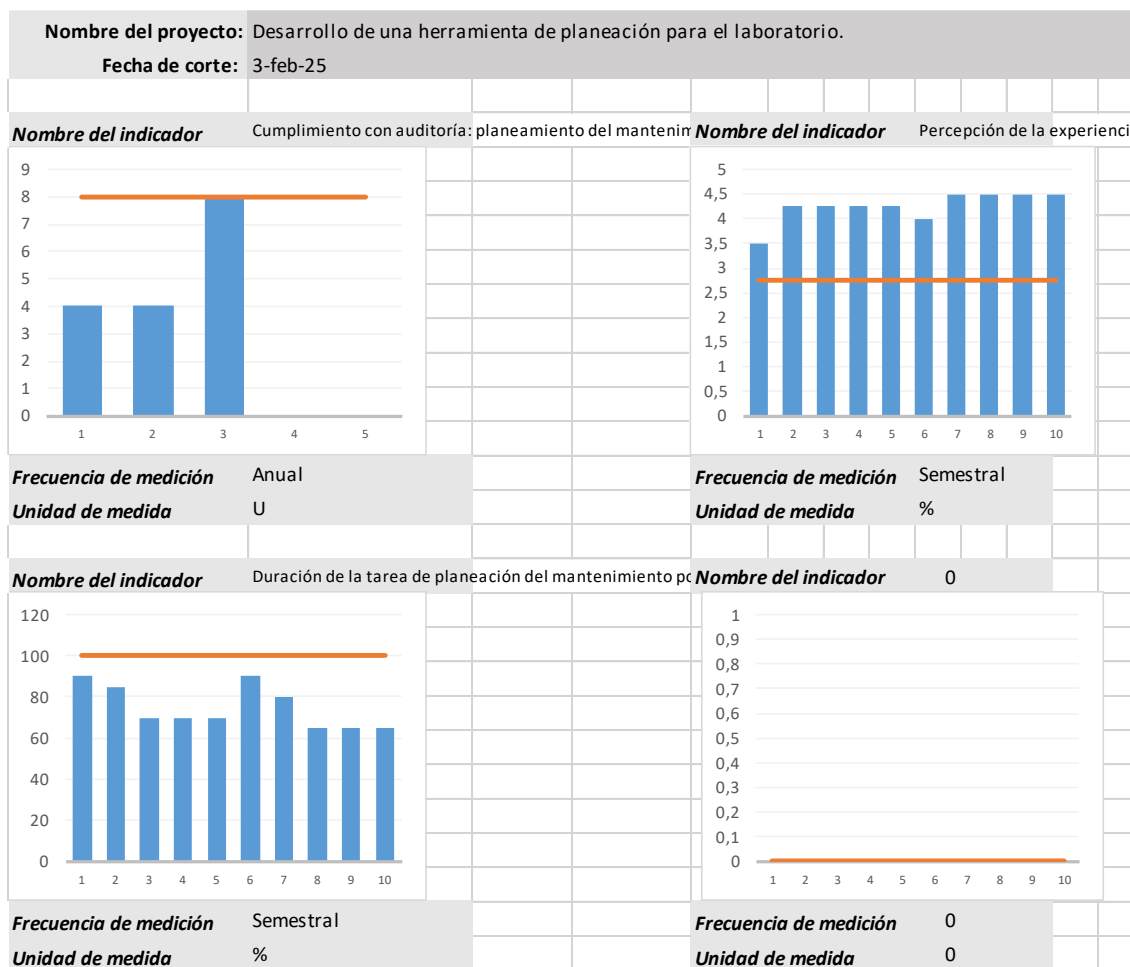


Figura 59

Resultados caso de estudio: H6.4. Interpretación de los indicadores de control al cierre del seguimiento del impacto de la mejora.

Nombre del proyecto: Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.												
Fecha de corte: 3-feb-25												
Nombre del indicador <i>Cumplimiento con auditoría: planeamiento</i> Frecuencia de medición Anual Unidad de medida U												
<p>Con la implementación de la herramienta, se solventó 4 ítems totales observados en los laboratorios Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4, por tanto se redujo en cuatro puntos, en las últimas dos mediciones.</p> <p>El incremento en 4 unidades, en el tercer año, se debe a que se suscitaron nuevas observaciones en la auditoría de autoevaluación y acreditación, por tanto hubieron parámetros nuevos que deben acatarse y por tanto hacer una actualización de la herramienta.</p> <p>A partir del cuarto y quinto año, luego de haber actualizado la herramienta de planeación se cubrió totalmente los requerimientos de la auditoría de acreditación.</p>												
Nombre del indicador <i>Percepción de la experiencia con la herra</i> Frecuencia de medición Semestral Unidad de medida %												
<p>Se observó una sustancial mejora en las mediciones realizadas luego de la implementación. El incremento paulatino en los primeros dos periodos, se debe al periodo de adaptación del personal con la herramienta, luego dicha percepción se mantuvo en 4,25 hasta el quinto periodo indicando que la herramienta se ha adaptado a las necesidades del personal, mientras que en el sexto periodo se observa un declive a 4,00 debido principalmente al requerimiento de una nueva actualización de la herramienta para que se ajuste a los nuevos parámetros de evaluación.</p> <p>Luego de haber implementado las mejoras en la herramienta de planeación se logró corregir algunas fallas menores de la herramienta, incrementando la percepción de la experiencia con la herramienta con una calificación del 4,50 (Cerca de superar las expectativas)</p>												
Nombre del indicador <i>Duración de la tarea de planeación del ma</i> Frecuencia de medición Semestral Unidad de medida %												
<p>La adaptación de la herramienta provocó que en los periodos 1 y 2 la duración de la tarea disminuya pero a un ritmo lento, luego del tercer periodo se ha mantenido, logrando una disminución del 30%. El sexto periodo se registró una reducción de la brecha debido a que se suscitaron nuevos requerimientos para los cuales la herramienta no estaba diseñada, provocando un incremento en el tiempo que se invirtió para cumplir con lo solicitado.</p> <p>Luego de la actualización de la herramienta se observó una sustancial mejora de la brecha logrando un ahorro de tiempo del 40%, este ahorro de tiempo se ve reflejado en la percepción de la experiencia con la herramienta, ya que le permite al docente emplear este tiempo en otras actividades relacionadas a su rol principal de docencia.</p>												

Figura 60

Resultados caso de estudio: H6.5 Conclusiones del análisis de las tendencias al cierre del seguimiento del impacto de la mejora.

Nombre del proyecto: Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.												
Fecha de corte: 3-feb-25												
<p>El impacto de la implementación de la mejora fue importante para el cumplimiento de los requisitos de la auditoría de acreditación, impacto muy cerca de superar las expectativas con la experiencia de la herramienta y ahorró un 40% del tiempo en la tarea de planeación del mantenimiento.</p>												

Estandarizar las mejores prácticas

De forma paralela durante la implementación de la mejora, se levantó las mejores prácticas identificadas que han hecho superar los desafíos e inconvenientes que se han presentado hasta el momento, para ello se empleó la herramienta “H7 Ficha mejores prácticas”, en la Figura 61 se muestra el resultado.

Figura 61

Resultados caso de estudio: H7 Ficha mejores prácticas, durante el seguimiento durante la implementación de la mejora.

Proyecto:	Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.		
Líder del equipo de intervención:	JG		
Elaborado por:	JG		
Con la participación de:	JP, OM, RA y GP		
Fecha:	8-mar-20		
Descripción de buenas prácticas	Efecto conseguido	Impacto	
Comunicación en persona para el seguimiento de los procesos con otras unidades.	Pronta contestación e identificación temprana de inconvenientes	Medio	
Comunicación efectiva con el administrador del contrato de prestación de servicios.	Ejecución de prestación de servicios fluida. Se toman acciones inmediatas.	Bajo	
Conclusiones:			
Se recomendación emplear la comunicación personal para dar seguimiento a los procesos con otras unidades. Se sugiere la comunicación efectiva con el administrador del contrato de prestación de servicios.			

En paralelo al seguimiento del impacto de la mejora, en la Figura 62 se muestran los resultados recogidos en la herramienta H7 Ficha mejores prácticas, con última actualización a los 5 años de implementada la mejora.

Figura 62

Resultados caso de estudio: H7 Ficha mejores prácticas, al quinto año de seguimiento para el cierre.

Proyecto:	Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.		
Líder del equipo de intervención:	JG		
Elaborado por:	JG		
Con la participación de:	JP, OM, RA y GP		
Fecha:	10-feb-25		
Descripción de buenas prácticas	Efecto conseguido		Impacto
Comunicación en persona para el seguimiento de los procesos con otras unidades.	Pronta contestación e identificación temprana de inconvenientes.		Medio
Comunicación efectiva con el administrador del contrato de prestación de servicios.	Ejecución de prestación de servicios fluida. Se toman acciones inmediatas.		Bajo
Actualización de los datos de forma periódica en la herramienta.	Minimiza la carga de trabajo.		Alto
Socialización de la herramienta a nivel operativo y directivo.	Incrementa la conciencia del uso de la herramienta.		Medio
Utilización de los reportes de la herramienta para la planeación, ejecución y seguimiento del mantenimiento.	Facilita el uso de la información entre los usuarios.		Alto
Conclusiones:			
Se recomendación emplear la comunicación personal para dar seguimiento a los procesos con otras unidades.			
Se sugiere la comunicación efectiva con el administrador del contrato de prestación de servicios.			
Se debe programar la actualización de los datos de forma periódica en la herramienta.			
Se recomienda la socialización de la herramienta a nivel operativo y directivo.			
Se debe utilizar de los reportes de la herramienta para la planeación, ejecución y seguimiento del mantenimiento.			

Conclusión

Para el cierre del seguimiento de la mejora implementada, junto con los planes de acción ejecutados al cabo de los cinco años se emplea la herramienta “H8.1 Resumen ejecutivo”, donde se muestra una presentación ejecutiva de la problemática, la solución implementada, las mejores prácticas y los resultados obtenidos, para ello se empleó información de la herramienta “H4.1 Ficha de formulación de alternativa” y “H8.2 Ficha de recopilación de resultados”, en la Figura 63 se muestra el resultado.

Figura 63

Resultados caso de estudio: H8.1 Resumen ejecutivo, al cierre del seguimiento.

H8.1 Resumen ejecutivo	Ir a: H8.2 Recopilación de resultado
<p>Se determinó que el problema a intervenir es "El muy bajo desempeño en el cumplimiento de estándares del proceso Gestión operativa de laboratorios-Ruta2 Planeación del mantenimiento", cuya causa raíz es la generación de papel con espacio de archivo limitado y los principales efectos son tener observaciones en la última auditoría de acreditación, consumo de tiempo y papel para llenar formatos y encontrar la información, tener información dispersa en varios libros de cálculo, formatos empíricos y con mudas. La institución no dispone de un formato, lineamiento o paquete de software establecido para la administración del mantenimiento del equipamiento. Sin embargo, la Comisión de Acreditación y Autoevaluación ha realizado observaciones sobre el plan de mantenimiento y libro de vida de los equipamientos existentes. Se dispone de los formatos aprobados por la Unidad de Gestión de Calidad quienes brindaron los lineamientos generales que debe cumplir el formato, sin embargo el diseño del formato y los parámetros que recoge son elaborados a discreción del laboratorio, recogiendo las observaciones de las auditorías de acreditación. Hasta entonces se emplea formatos físicos para los libros de vida y bitácoras, mientras que para el plan de mantenimiento se utilizan varias matrices en hojas de cálculo. Existen laboratorios que pueden llegar a tener a cargo más de 100 unidades entre equipos e instrumentos. Para lograr una mitigación de la problemática se seleccionó la alternativa S1 "Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio", para lo cual se simuló el flujo de caja a 10 semestres, con una tasa de descuento del 8,51%, se obtuvo los siguientes indicadores de evaluación VPN 155,78 y El 0,13 y una calificación de impacto de 6 con un esfuerzo de 2. Con esta mejora se espera concentrar la información dispersa, tenerla disponible en formato digital y generar los reportes necesarios. Minimizar las impresiones, reducir los archivos físico y el tiempo de búsqueda y compilación de la información. La implementación de la mejora tuvo un impacto positivo en los primeros dos años, y fue necesario implementar un plan de acción para actualizar la herramienta al tercer año debido a que se relizaron nuevas observaciones ne la auditoría que estuvieron fuera del alcance de la herramienta. Se cumplió con el plan de acción dando solución a las observaciones y a las deficiencias encontradas en la versión anterior. Se concluye al cierre del seguimiento realizado que el impacto fue importante para el cumplimiento de los requisitos de la auditoría de acreditación, impacto calificado muy cerca de superar las expectativas con la experiencia de la herramienta y ahorro en un 40% del tiempo en la tarea de planeación del mantenimiento. Las mejores prácticas, recomendables como una política interna a fomentar son: "Programar la actualización de los datos de forma periódica usando la herramienta" y "utilizar los reportes de la herramienta para la planeación, ejecución y seguimiento del mantenimiento".</p>	

Finalmente, la herramienta “H8.2 Ficha de recopilación de resultados” se muestra en la Figura 64 y Figura 65, cabe destacar que esta herramienta se actualiza conforme se culmina cada paso, por tal razón puede emplearse para tener una visión rápida del estado del proyecto de mejora y consultar el análisis y conclusiones de las tendencias de los indicadores.

Figura 64

Resultados caso de estudio: H8.2 Ficha de recopilación de resultados, al cierre del seguimiento, parte 1

H8.2.1 Evaluación Desempeño vs. Importancia - Proceso a intervenir					
Proceso crítico:	FRM 6.3.1	Gestión operativa de laboratorios-RUTA 2Planeación del mantenimiento			
Dimensión de desempeño problema:	CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES				
Calificación:	1				
H8.2.2 Problema					
MUY BAJO DESEMPEÑO	EN	CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES			
H8.2.3 Principales efectos de la problemática					
<p>1. Se tuvieron observaciones en la última auditoría interna de autoevaluación para la acreditación de la carrera.</p> <p>2. Consumo de tiempo y papel para llenar formatos y encontrar la información.</p> <p>3. Se dispone de varios archivos para la gestión del mantenimiento de equipamiento.</p> <p>4. Los formatos desarrollados se han elaborado para solventar las necesidades de atender disposiciones o requisitos de otras áreas.</p>					
H8.2.4 Causa raíz					
Causa raíz:	Generación de papel. Espacio de archivo limitado.				
Aspecto:	Medio ambiente	Calificación:	10		
H8.2.5 Alternativa de solución seleccionada					
Proyecto:	Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio.				
Tipo de período:	Semestral	Criterio 1		Criterio 2	
Número de períodos:	10	VPN:	155,78	Impacto:	6
Tasa de descuento*:	0,0851	El:	0,13	Esfuerzo:	2
H8.2.6 Interpretación de la tendencia de los indicadores y conclusiones del proyecto implementado.					
Ir a gráficas					
<p><i>Cumplimiento con auditoría: planeamiento del mantenimiento.</i></p>					
Nombre del indicador	<i>Frecuencia de medición</i>	<i>Anual</i>	Unidad de medida	<i>U</i>	
<p>Con la implementación de la herramienta, se solventó 4 ítems totales observados en los laboratorios Multidisciplinarios 1, 2, 3 y 4, por tanto se redujo en cuatro puntos, en las últimas dos mediciones.</p> <p>El incrementado en 4 unidades, en el tercer año, se debe a que se suscitaron nuevas observaciones en la auditoría de autoevaluación y acreditación, por tanto hubieron parámetros nuevos que deben acatarse y por tanto hacer una actualización de la herramienta.</p> <p>A partir del cuarto y quinto año, luego de haber actualizado la herramienta de planeación se cubrió totalmente los requerimientos de la auditoría de acreditación.</p>					
<p><i>Percepción de la experiencia con la herramienta de planeación</i></p>					
Nombre del indicador	<i>Frecuencia de medición</i>	<i>Semestral</i>	Unidad de medida	<i>%</i>	
<p>Se observó una sustancial mejora en las mediciones realizadas luego de la implementación. El incremento paulatino en los primeros dos períodos, se debe al período de adaptación del personal con la herramienta, luego dicha percepción se mantuvo en 4,25 hasta el quinto período indicando que la herramienta se ha adaptado a las necesidades del personal, mientras que en el sexto período se observa un declive a 4,00 debido principalmente al requerimiento de una nueva actualización de la herramienta para que se ajuste a los nuevos parámetros de evaluación.</p> <p>Luego de haber implementado las mejoras en la herramienta de planeación se logró corregir algunas fallas menores de la herramienta, incrementando la percepción de la experiencia con la herramienta con una calificación del 4,50 (Cerca de superar las expectativas)</p>					

Figura 65

Resultados caso de estudio: H8.2 Ficha de recopilación de resultados, al cierre del seguimiento, parte 2

Nombre del indicador	Duración de la tarea de planeación del mantenimiento por el Jefe del laboratorio.	Frecuencia de medición	Semestral	Unidad de medida	%
<p>La adaptación de la herramienta provocó que en los períodos 1 y 2 la duración de la tarea disminuya pero a un ritmo lento, luego del tercer período se ha mantenido, logrando una disminución del 30%. El sexto período se registró una reducción de la brecha debido a que se suscitaron nuevos requerimientos para los cuales la herramienta no estaba diseñada, provocando un incremento en el tiempo que se invirtió para cumplir con lo solicitado.</p> <p>Luego de la actualización de la herramienta se observó una sustancial mejora de la brecha logrando un ahorro de tiempo del 40%, este ahorro de tiempo se ve reflejado en la percepción de la experiencia con la herramienta, ya que le permite al docente emplear este tiempo en otras actividades relacionadas a su rol principal de docencia.</p>					
Nombre del indicador	0	Frecuencia de medición	0	Unidad de medida	0
0					
Conclusiones de la tendencia de los indicadores:					
<p>El impacto de la implementación de la mejora fue importante para el cumplimiento de los requisitos de la auditoría de acreditación, impacto muy cerca de superar las expectativas con la experiencia de la herramienta y ahorró un 40% del tiempo en la tarea de planeación del mantenimiento.</p>					
H8.2.6B Acciones tomadas - Conclusiones y recomendaciones.					
Conclusiones:					
<p>La actualización se ejecutó dentro de lo planificado. Se cumplió con todo el plan de acción sin registrar novedades relevantes. La ejecución de las acciones permitió solventar la problemática y dió solución a las deficiencias encontradas en la versión anterior.</p>					
Recomendaciones:					
<p>Compilar las fallas de la herramienta y realizar una nueva actualización dentro de tres años.</p>					
H8.2.7 Conclusiones de las buenas prácticas					
<p>Se recomendación emplear la comunicación personal para dar seguimiento a los procesos con contras unidades. Se sugiere la comunicación efectiva con el administrador del contrato de prestación de servicios. Se debe programar la actualización de los datos de forma periódica en la herramienta. Se recomienda la socialización de la herramienta a nivel operativo y directivo. Se debe utilizar de los reportes de la herramienta para la planeación, ejecución y seguimiento del mantenimiento.</p>					

Documentación de la metodología y herramientas de gestión propuestas

Con los lineamientos del “Instructivo para la elaboración de manuales de procesos e instructivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE”, elaborado por la UPDI, versión 1.0 con fecha 07-Ene-2019, se adjunta la Guía para aplicar la metodología como anexo a este documento.

Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados

Desarrollo de la metodología y herramientas de gestión empleando la ruta de la calidad para abordar el problema de bajo desempeño de un proceso crítico de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

A continuación, se describirá las ventajas que proporciona la metodología desarrollada con la finalidad de enfocar los esfuerzos del personal en busca de la mejora continua de los procesos de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Definir el problema

Reconocer la línea base del proceso a intervenir.

El reconocimiento de la línea base de los procesos a intervenir permite actualizar las nuevas realidades de cada laboratorio para garantizar que la intervención en los procesos con enfoque de mejora se lo realice con la información actualizada. Además, en esta etapa se identifica los procesos que presenten mayores dificultades y que requieran ser analizados a mayor detalle, como consecuencia permite priorizar los procesos que serán evaluados más adelante.

Identificar el problema como la dimensión de desempeño más bajo del proceso crítico.

La identificación del proceso crítico permite que el círculo de calidad dilucide de forma explícita los efectos de la problemática, que justifican la calificación hecha en cada una de las dimensiones de desempeño de los procesos evaluados. Además, de la discusión de resultados permite recabar indicios de las posibles causas que provocan el problema de bajo desempeño e identificar las circunstancias que favorecen para que el problema se repita.

Definir la situación actual**Conformar el equipo de intervención.**

Una vez identificado el problema, la conformación del equipo de intervención permite garantizar que la ruta metodológica será adecuadamente conducida principalmente de forma imparcial. La conformación de los círculos de calidad demuestra per se un indicio de liderazgo, soportado con el grado de compromiso de los integrantes por conformar de forma voluntaria un grupo pro mejora y el empoderamiento de asumir las responsabilidades y consecuencias de los actos. Permite además, que el liderazgo se fortalezca con la participación activa e igualitaria de los miembros del círculo de calidad en los roles de líder de equipo de intervención.

Finalmente, la participación y rotación de los integrantes del círculo de calidad en los diversos roles fortalece las habilidades para resolver los problemas y para ello con cada intervención la capacidad para ver los problemas de forma objetiva irá incrementando. Es decir, que lograr un círculo de calidad en los laboratorios no solamente permite resolver problemas de deficiencia en el desempeño de los procesos sino que permite la formación del personal en aspectos claves para lograr la institución de excelencia, porque que mejor contar con personal que a más de contar con altos perfiles académicos, ellos cuenten con las mejores prácticas de calidad aplicadas en sus áreas de trabajo, sin duda es una razón más que motivará al personal e impulsará la forma como es vista la gestión dentro de la Universidad.

Describir los efectos y circunstancias del problema.

La descripción de los efectos y circunstancias del problema permite contextualizar las la percepción de la magnitud del problema y como este está impactando en términos de la Universidad, de la operación del laboratorio y en la percepción del servicio de los usuarios, de modo que es el referente para el diseño de las métricas de control.

Analizar las causas principales del problema

Realizar el análisis causa raíz: Listar, ponderar e identificar la causa raíz.

La herramienta de la espina de pescado o diagrama de Ishikawa facilita el relacionamiento de las posibles causas con respecto a los aspectos que rodean a toda organización como: materiales, método, mano de obra, materia prima, medio ambiente y medida. Las matrices causa-efecto, permiten ponderar las causas según el impacto de los efectos que provoquen. Finalmente, los histogramas facilitan la interpretación de la calificación lograda.

Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución

Formular las alternativas de solución.

Una adecuada formulación de las alternativas de solución permite aterrizar de forma técnica las ideas de los proyectos de mejora y los resultados concretos a lograr, esto permite dar un espacio a la planificación de las acciones y clarificar las implicaciones técnicas y económicas para lograr los resultados esperados. Otra ventaja muy importante con la participación de los integrantes del equipo de intervención es la concientización y el empoderamiento con el proyecto de mejora.

La descripción de cada una de las alternativas de solución provee la información de los resultados esperados, siendo la base para la formulación de las métricas de control y seguimiento.

Sobre el flujo de caja, al tratarse de un análisis preliminar de costes del proyecto, los valores deben tomarse como referenciales para evaluar las alternativas en las mismas condiciones, lo que permitirá una selección de la alternativa más objetiva. También es clave, como una referencia para establecer las metas que se podría lograr con la implementación de la mejora, esto no excluye que para ejecutar el proyecto se deba hacer reajustes acorde a los lineamientos, costes y márgenes a considerar propios

de la organización para generar el verdadero flujo de caja con la finalidad de establecer las metas reales.

Si bien es cierto que esta etapa de la ruta de la calidad requiere de un conocimiento básico para el correcto planteamiento del flujo de caja, es importante enfatizar que la constancia en la implementación de esta metodología permitirá a los integrantes del equipo de intervención cada vez ganar experticia para la formulación de las alternativas de solución. Se debe considerar que la curva de aprendizaje de los integrantes será menor si reciben una capacitación apropiada en el manejo de esta metodología que permita realizar ejemplos para su comprensión.

Evaluar el coste-riesgo-beneficio e implicaciones de las alternativas de solución.

Sobre el criterio valor presente neto (VPN) permite al analista, sea este el líder o integrante del grupo de intervención, comparar el valor del coste de no realizar ninguna acción que mitigue los efectos del problema frente al valor del coste que representa para la Universidad el tomar cualquier acción. Si bien este método consiste en cuantificar tanto las consecuencias así como el ahorro, hay un factor que es difícil de cuantificar que es el valor que representa para la organización que el personal especializado enfoque sus esfuerzos en la producción científica y la academia en lugar de consumir su tiempo en gestiones administrativas, por tal razón y a pesar que los indicadores pudieran ser negativos, es decir tener más egresos que ingresos durante el tiempo evaluado, debe tomarse en cuenta para establecer la magnitud del impacto de las soluciones en especial en aquellas que son difícilmente cuantificables y es por esta razón que se ha incluido el segundo criterio “mayor importancia – menor esfuerzo”, de modo que la evaluación tome en cuenta el criterio y percepción para calificar el impacto de la solución.

El coeficiente eficiencia de la inversión (EI), es otro aporte para completar el análisis ya que al establecer cual alternativa de solución tiene el mayor EI, es decir, que el flujo del proyecto es mayor con respecto a la inversión. Es importante mencionar que al ser un coeficiente respecto al valor de la inversión, el escenario que se establece por concepto de no hacer ninguna intervención es indeterminado, ya que por definición, en este escenario la inversión no existe.

Sobre el criterio “mayor importancia – menor esfuerzo”, facilita complementar los criterios basados en términos económicos, permitiendo incluir el factor percepción del impacto sobre los efectos del problema y el impacto de los beneficios. La principal ventaja, es que se aplica luego de haber hecho el análisis preliminar de los costes de las alternativas, lo que le permite al equipo de intervención contar con una idea más clara.

Es importante, aclarar que el orden de aplicar los criterios es fundamental, ya que una vez que se han desarrollado los criterios económicos se puede tener un mejor criterio para calificar el aporte o impacto de la solución. Por tanto, al no respetar la secuencia se corre el riesgo de que la calificación no sea analizada con la profundidad que el primer criterio VPN y EI brinda.

Jerarquizar las alternativas de solución.

La jerarquización a partir de la información proporcionada de la matriz y gráfica “mayor impacto-menor esfuerzo” permite una ponderación en cuanto a su prioridad considerando aquellos aspectos cuantificables en términos monetarios y en términos de percepción. Por tanto, la jerarquización es objetiva y se presenta como una herramienta para la toma de decisión por parte de la dirección.

Seleccionar la alternativa de solución por parte de la dirección.

La metodología propuesta y el desarrollo de las alternativas proveen de toda la información relevante, objetiva y técnica como fuente para la toma de la decisión por parte de la dirección.

Implementar las acciones**Establecer el cronograma del proyecto.**

Al dar un enfoque de proyecto permite analizar la implementación de la mejora en un lapso de tiempo definido, entendiéndose desde las aprobaciones, asignaciones y desembolso de los recursos para cumplir con cada una de las etapas que deben realizarse para que se implemente la solución.

Trabajar con un diagrama de Gantt, permite no solamente conocer el cronograma planificado de las actividades principales, sino también una visión general del proyecto. La herramienta diseñada, cumple con la función básica de listar las actividades, identificar al responsable de su ejecución, estimar las fechas de ejecución de modo que se pueda planificar de mejor manera la ejecución de las mismas, en lo posible, permite incluso optimizar el uso de recursos. Finalmente, esta herramienta, fue concebida para calcular el progreso de cada actividad, para que mediante el seguimiento por parte del equipo de intervención, presentar el avance general del proyecto, información clave para identificar posibles cuellos de botella, y si el caso lo amerita, tomar acciones correctivas y recolectar dicha experiencia para ser discutida y transferida en los círculos de calidad con otros laboratorios.

Formular los indicadores para la evaluación del impacto del proyecto de mejora.

Los indicadores que se proponen formular son específicos del proyecto para ser abordados por el círculo de calidad es decir se formulan y se utilizan mientras dure la implementación de la solución, no tiene, por tanto, relación con los definidos para el

proceso a intervenir en el manual de procesos ya que estos últimos son gestionados por la UPDI.

Sin embargo, estos indicadores proporcionan la información relacionada con el impacto de la solución, que deberá ser coherente con los resultados de la evaluación de los indicadores del proceso a intervenir, porque deberá verse reflejado una mejora en el desempeño de dicho proceso.

Preparar las herramientas para la medición de control.

Se proporciona un ejemplo básico de encuesta, matriz de tabulación y registro con la información básica que debe considerar incluir en las herramientas para la recolección de las mediciones, sin embargo, brinda la libertad al responsable de la medición de su diseño, formato y sin limitar si se lo utilizará en medio físico o digital, siempre y cuando mantenga su trazabilidad, es decir, que tenga un mecanismo para llegar a la fuente de los datos.

Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones

Actualizar el avance del proyecto.

Permite tener una rápida idea del avance global del proyecto de solución al problema de desempeño del proceso intervenido. También proporciona información esencial para identificar los desafíos, trabas o impedimentos para que la planificación realizada se cumpla con la fluidez esperada, de aquí el equipo de intervención podrá extraer las lecciones aprendidas para ser consideradas en futuros proyectos de modo que próximas ocasiones dichos eventos sean controlados, mitigados o eliminados.

Es interesante, recalcar que el impacto de un seguimiento llevado con la sistematización propuesta le proporciona recabar evidencia consistente para sugerir reformas a los procesos o reglamentos vigentes que necesiten ser adaptados a las nuevas realidades.

Esta etapa, por tanto es de interés particular no solamente para el laboratorio, sino también de la Universidad, ya que es fuente de información como evidencia de la realidad en la ejecución de los proyectos con la finalidad de identificar cuellos de botella en otros procesos o unidades fuera de las competencias del laboratorio.

Realizar las mediciones, tabular y evaluar los resultados.

La recolección de las mediciones de control permitirá conocer lo que está ocurriendo mientras se ejecuta el proyecto, es un proceso de constancia, coordinación, organización, trabajo en equipo y liderazgo, busca con el empoderamiento de los integrantes del equipo de intervención impulsar la ejecución de las actividades planteadas para dar solución a la problemática a tratar y proporcionar las métricas para el diagnóstico temprano del estado del proyecto.

La principal ventaja de realizar las mediciones es tener el sustento técnico de comparar la situación inicial (línea base) antes de la implementación de la solución y una vez implementada dicha solución. Además, al realizar la medición programada mientras dura la implementación, permite a los directivos tener resultados parciales que podrían evidenciar posibles inconvenientes u oportunidades que provocan las desviaciones de las tendencias de los resultados esperados, dándoles las evidencias para tomar acciones inmediatas para corregirlas o potenciarlas.

Plantear acciones inmediatas y dar seguimiento (sólo si aplica).

Contar con un plan de acción y su seguimiento permite lograr una respuesta rápida en caso de cualquier imprevisto que pudiera suscitarse mientras se implementan las acciones, además, son herramientas que evidencian el trabajo de intervención y evidencian la naturaleza de los inconvenientes que afectan la ejecución de las acciones tomadas, aspectos a considerar al momento de establecer las mejores prácticas o recomendaciones como lecciones aprendidas para que más adelante sean discutidos con otros círculos de calidad de la Universidad y buscar formas para su control,

mitigación o eliminación, favoreciendo a la fluidez en la calidad de respuesta en futuras ocasiones.

Estandarizar las mejores prácticas

Identificar las mejores prácticas durante la ejecución de la solución y su grado de impacto.

Identificar las mejores prácticas y ponderar el efecto de su impacto le permite al laboratorio aprender qué y cómo hacer mejor las cosas, abre el espacio para involucrarse con el entorno, comprender su sinergia y encontrar el mejor camino con la colaboración de los involucrados. Por tanto, es la oportunidad para fortalecer el trabajo en equipo, impulsando la búsqueda del objetivo común y la cultura de las lecciones aprendidas. Por otro lado, la ponderación del impacto permite al laboratorio identificar cuál práctica debe establecerse como una directriz, un requisito o ruta a seguir dentro del laboratorio para lograr una impecable ejecución en futuras ocasiones.

Conclusión

Presentar resultados a los directivos.

La presentación formal de los resultados obtenidos luego de implementar una propuesta de mejora a los directivos es esencial para la transparencia de la efectividad de las decisiones tomadas de forma técnica y cuantitativa permitirá dar el sustento para la toma de decisiones a nivel estratégico para potenciar iniciativas de impacto significativo en la organización de modo que el destino de los recursos sea más eficiente. Permite además, identificar nuevas oportunidades de mejora para la organización.

Socializar resultados y experiencias con laboratorios pares.

La ventaja más importante de socializar los resultados y experiencias con los laboratorios pares es generar un espacio para construir una institución que aprenda a compartir sus experiencias y aprenda de los demás, minimizando el riesgo de cometer

los mismos errores y la sensación de desventaja entre laboratorios. Esta estrategia permite a la Universidad brindar la oportunidad a todos los laboratorios de un desarrollo equitativo para que puedan solucionar los problemas comunes y se construyan soluciones más integrales. Por tanto, se simplifica la curva de aprendizaje que puede entorpecer la fluidez en la respuesta esperada para brindar un servicio de calidad en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Otra ventaja, importante es que este espacio es una fuente de información clave para la UPDI para la planificación efectiva y equitativa de los recursos destinados a los laboratorios, con la finalidad de lograr un crecimiento de la organización equilibrada y que se ajuste a las realidades y necesidades reales, inclusive para evidenciar puntos de mejora a nivel de la organización que permitan que los laboratorios mejoren sus condiciones en aspectos que dependen de otras áreas.

Caso de estudio: un laboratorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE

Definir el problema

La aplicación de la metodología permitió identificar los puntos débiles de los procesos “Gestión operativa de laboratorios” y “Mantenimiento de laboratorios” respectivamente, al aplicar el criterio de identificación de procesos comatosos fue sumamente fácil enfocar la atención en los procesos de “Alta importancia”, luego con el criterio de proceso crítico, se identificó aquel que tenía la calificación más baja. Esto se corroboró con las gráficas, mostrando el punto del problema en la esquina derecha inferior (cuadrante rojo), lo que facilitó su identificación. La ventaja de la metodología, es que se puede observar en los gráficos dónde se encuentra el problema y gracias a la identificación de los cuadrantes es fácilmente reconocer donde se ubicarán los procesos comatosos y aquel que se encuentre al extremo derecho inferior o más cerca de él será el proceso crítico que se requiere intervenir. También provee de una visualización

general, donde se encuentran otros problemas, que a pesar de no ser abordados, la dirección debe ser consciente y mantenerlos en seguimiento.

Definir la situación actual

La herramienta H2 Ficha de situación actual permitió describir las circunstancias que rodean al problema “Muy bajo desempeño en el cumplimiento de estándares” de forma concreta y organizada, facilitando la búsqueda de la información.

Sobre el caso de estudio, se conformó el equipo de intervención liderado por la autora de la metodología, con la finalidad de transferir la aplicación de la técnica para una ejecución adecuada de la metodología desarrollada y evaluar durante su aplicación las potenciales adaptaciones y mejoras que se requieran para establecer la versión definitiva de las herramientas, pero principalmente, identificar la aplicabilidad de las mismas en la realidad de los laboratorios de la Universidad.

Analizar las causas principales del problema

La metodología brinda un espacio para coleccionar las ideas con enfoque en el problema y en cada uno de los aspectos evaluados, evitando la dispersión del tema durante el análisis. El diagrama de espina de pescado facilitó la comprensión rápida de la problemática y sus posibles causas, incluso para quienes se habrían integrado posteriormente en el análisis. Las matrices permitieron enfocar al equipo en calificar las causas que más impactan en el problema, para su uso fue necesario siempre contar con el diagrama de espina de pescado. Las gráficas, por otro lado permitieron tener una visión de las causas, se observó que si bien las calificaciones fueron altas, debido a que la percepción de su impacto es alto, hubo aquellas que despuntaron y que incluso tienen relación entre sí, pero la causa que alcanzó la máxima calificación, fue aquella que resulta ser el punto más sensible para los involucrados en el proceso de planeación del mantenimiento.

Planteamiento, evaluación, jerarquización y selección de las alternativa (s) de solución

La metodología facilitó la presentación de las ideas de solución, desarrollarlas y compararlas, siempre presente los resultados deseados. Evidenció aspectos de relevancia de las implicaciones y consecuencias cuantificables o no del riesgo de no intervenir. La metodología permitió, no solamente analizar en términos económicos las alternativas y sus beneficios sino que también complementó el análisis tomando en cuenta el esfuerzo necesario (implicaciones) para implementar las soluciones. Desde el punto de vista del laboratorio, brinda un sustento técnico para la discusión y presentación de opciones a los directivos para que sean tomados en cuenta y los lleve a inclinarse por la opción que resulte más factible para la Universidad. Para proceder se requiere contar con las autorizaciones respectivas y la asignación de recursos. Por efecto de la didáctica de la aplicación de la metodología se propuso un escenario hipotético, donde la opción S1 “Desarrollo de una herramienta de planeación para el laboratorio” se habría escogido.

Los resultados, análisis y conclusiones son un resultado hipotético para analizar la aplicabilidad de las herramientas. Sobre el caso de estudio hipotético, se puede decir como análisis de la evaluación de las alternativas que si bien es cierto que la “herramienta de planeación para el mantenimiento” mitiga en parte la causa raíz “Generación de papel. Espacio de archivo limitado”, la solución formulada pretende concentrar la información, reducir el tiempo de búsqueda de datos y respuesta, proveer de información de calidad, reduciendo las mudas. Sin mencionar que para su implementación no se requiere de la intervención de otras unidades o modificaciones en la política de calidad de la Universidad. Con la opción de mejora seleccionada, se espera que se reduzca al mínimo la generación de papel, ya que es una directriz la utilización de formatos físicos como evidencia, por esta razón para eliminar esta causa,

se deben realizar cambios en las políticas de calidad de la Universidad, por tal razón la eliminación de esta causa resulta ser poco atractiva para su implementación.

Implementar las acciones

En esta etapa de la metodología, las herramientas provistas facilitaron los dos aspectos importantes a controlar por un lado el proyecto de implementación de la mejora y, por otro, evaluar el impacto de la implementación de la mejora. El equipo de intervención cuenta con una herramienta para la organización y planeación de las actividades que se requerirán ejecutar con la finalidad de lograr la implementación de la mejora, y, qué y cómo medir el impacto de la misma. Los recursos para el diseño de los indicadores y para establecer las herramientas para coleccionar las mediciones se encuentran de forma rápida, ordenada y concreta, es decir que conforme se levanta el caso la información indispensable es establecida.

Dar seguimiento, medir los efectos y evaluar los resultados, toma de nuevas acciones

En esta etapa, la aplicación de la herramienta H6 Seguimiento y todas sus secciones centralizan la recolección de los datos de las mediciones, avances, análisis y conclusiones en las etapas de implementación de la mejora con la herramienta H6.1 Avance del proyecto, y en la etapa de seguimiento del impacto de la mejora con las herramientas H6.2, H6.3, H6.4, H6.5 y en caso de que se aplique planes de acción la sección H6.6. Si bien es cierto, es una buena práctica con cada corte generar una impresión para conservar como respaldo, si se mantiene una secuencia en la redacción se puede seguir alimentando con la información con cada seguimiento, para tener la información actualizada y completa.

Estandarizar las mejores prácticas

De forma paralela, durante el seguimiento, se recogen las mejores prácticas, estas son centralizadas en una única ficha hasta el final del período de evaluación del

impacto de la mejora, simplificando la tarea de recapitularlas y permite listarlas según estas sean identificadas.

Conclusión

La metodología y las herramientas permitieron que la redacción del resumen ejecutivo sea sumamente fácil, empleando la H8.2 Ficha recopilación de resultados para la descripción de los resultados y conclusiones, mientras que la información presentada en la justificación de la herramienta H4.1 Ficha de formulación de alternativas, permitió dar un antecedente al caso e identificar los resultados esperados.

Documentación de la metodología y herramientas de gestión propuestas

Con la secuencia de diseño de la metodología, luego la construcción de las herramientas, la aplicación del ejemplo del caso de estudio, se pudo identificar la aplicabilidad de la metodología propuesta, se realizó los cambios y con los cambios realizados, se ingresó la información recolectada durante el levantamiento del caso de estudio y se determinó que la metodología y la herramienta tal y como se presentará como resultado de este trabajo permitió un fluido progreso, permitiendo construir y utilizar la información de forma eficiente. Consecuentemente, se procedió a documentar la guía metodológica, considerando las directrices y lineamientos que son aplicables a los laboratorios de la Universidad.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se desarrolló la metodología y las herramientas de gestión para la intervención de los procesos críticos identificado bajo la evaluación de desempeño e importancia, empleando la ruta de la calidad, con enfoque en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.
- Se aplicó la metodología tomando como caso de estudio el Laboratorio Multidisciplinario 1, 2, 3 y 4 del Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura para identificar los aspectos claves para su aplicabilidad y construir las directrices de uso de la guía.
- Se documentó la descripción metodológica y las herramientas de gestión propuestas bajo los lineamientos de la Universidad como insumo para la UPDI.
- Se identificó que una barrera importante para la aplicación efectiva de la metodología, en especial en el paso de la formulación de las alternativas y la implementación de la solución, es la dispersión y la dificultad de obtener de forma ágil la información dentro de la organización, lo que podría generar un desaliento en los integrantes del equipo de intervención, pero que al respetar el paso 7 “Estandarizar las mejores prácticas”, brinda un espacio para evidenciar las falencias pero con la oportunidad de integrar las lecciones aprendidas en los futuros proyectos para que dichos inconvenientes sean pulidos y superados de la mejor manera. También se enfatiza la ventaja del paso 8 “Conclusión”, que permite compartir las experiencias no solamente dentro del laboratorio sino a nivel de la Universidad. Se requiere de mucho liderazgo y compromiso para superar esta barrera, sin embargo, la metodología propuesta brinda las herramientas y espacios para que se superen.

- El concepto de las herramientas diseñadas en forma digital y en un solo archivo permiten al círculo de calidad de cada laboratorio almacenar la información de forma centralizada y organizada, simplificando su gestión documental y evitando la generación de papel.

Recomendaciones

- Se recomienda el uso de la presente guía como una buena práctica en la gestión de los procesos internos dentro de los laboratorios, ya que el concepto permitirá fomentar la mejora continua en cada uno de los laboratorios y brindar un aporte a quienes de forma empírica ya tienen la iniciativa de trabajar de esta forma, incluso sin limitarse a esperar que se formalice en la Universidad un formato único, esto debido a que por experiencia la gestión para la aprobación de la documentación podría tomar un tiempo considerable.
- Se recomienda fomentar la creación de los círculos de calidad en todos los laboratorios y que la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE provea los espacios, recursos, soporte y respaldo para recoger las experiencias, sugerencias e iniciativas para el mejoramiento de la institución, de modo que se convierta en un ejemplo de la unidad y participación del personal de la Universidad para aportar con soluciones efectivas que son tomadas en cuenta por las autoridades y que con su implementación se logra, no solamente un impacto perceptible en la eficiencia, sino también en la percepción del personal de que la organización los valora fortaleciendo su compromiso para que la institución logre la excelencia.
- Se recomienda que los integrantes del círculo de calidad de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE sean entrenados en la aplicación de esta guía antes de realizar una intervención, para alcanzar los resultados esperados para los que fue diseñada.

- Se recomienda el uso de la guía para los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE con la advertencia para su aplicación en cualquier otro ámbito para el que no fue diseñada la guía y las herramientas.
- Se recomienda el uso de las herramientas en formato digital, para reducir el impacto ambiental en lo referente a la generación de papel.
- Se recomienda implementar los círculos de calidad en todos los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE de modo que la participación en el intercambio de experiencias y lecciones aprendidas entre pares permita una comprensión y relacionamiento de las diversas realidades dentro de la Universidad, logrando un espacio de aprendizaje enriquecedor, para ello es clave que la UPDI participe activamente en las reuniones para encontrar aspectos comunes que permitan enfocar los esfuerzos de planificación y destino de los recursos de forma más equitativa y efectiva.
- Se recomienda la posibilidad de que otros miembros de laboratorios pares, entrenados en la metodología, participen como parte del equipo de intervención para brindar un aporte objetivo e imparcial en caso de ser necesario.
- Se recomienda emplear las herramientas de la guía como documento y evidencia que respalda las acciones que toma el laboratorio en cuanto a la mejora continua del servicio que presta en el ámbito de la Universidad, en coherencia con los lineamientos del sistema de gestión de la calidad adoptado.
- Se recomienda que debe existir personal dedicado y especializado en la gestión de los procesos para dar seguimiento a las evidencias de cuellos de botella que surjan como producto del seguimiento a la ejecución del proyecto de implementación de la solución pero que tienen impacto en toda la Universidad.

Glosario de términos

Calidad (E. Deming): “Calidad es traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar satisfacción a un precio que el cliente pagará; la calidad puede estar definida solamente en términos del agente”. (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI, 2018)

Calidad (Juran): “La calidad consiste en aquellas características de producto que se basan en las necesidades del cliente y que por eso brindan satisfacción del producto”. (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI, 2018)

Calidad (K. Ishikawa): “De manera somera calidad significa calidad del producto. Más específico, calidad es calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad de proceso, calidad de la gente, calidad del sistema, calidad de la compañía, calidad de objetivos, etc.” (Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI, 2018)

Círculo de calidad: Es un pequeño grupo de empleados que realizan un trabajo igual o similar en un área de trabajo común, y que trabajan para el mismo supervisor, que se reúnen voluntaria y periódicamente, y son entrenados para identificar, seleccionar y analizar problemas y posibilidades de mejora relacionados con su trabajo, recomendar soluciones y presentarlas a la dirección, y, si ésta lo aprueba, llevar a cabo su implantación (Gestiopolis, 2006).

Diagrama de Gantt: es un sistema gráfico que se ejecuta en dos dimensiones; en el eje de abscisas se coloca el tiempo y en el eje de ordenadas se colocan las actividades a desarrollar. Este diagrama es muy útil para mostrar la secuencia de ejecución de operaciones de todo un paquete de trabajo y tiene la virtud de que puede utilizarse tanto como una herramienta de planificación así como una herramienta de seguimiento y control. (Terrazas, 2011)

Flujo de caja: son las salidas y entradas de dinero en un período de tiempo dado. (Kiziryán, s.f.)

Proceso crítico: Proceso categorizado como importante y de desempeño bajo o muy bajo. (Guía metodológica para la gestión de procesos en la Universidad de las Fuerzas Armadas–ESPE, p. 3).

Reproducibilidad: es la capacidad de replicar una acción y sus consecuencias manteniendo las condiciones pero desarrollado por otro individuo.

Riesgo: término de naturaleza probabilística definido como la “probabilidad de tener una pérdida”. Comúnmente se expresa en unidades monetaria. Matemáticamente se expresa como: $R(t) = P(t) * C$, donde $R(t)$ es el riesgo en función del tiempo, $P(t)$ es la probabilidad de ocurrencia de un evento en un período de tiempo, y C sus consecuencias. (PEMEX)

SGC: Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Sostenibilidad: se refiere a mantener un efecto en el tiempo.

UPDI: Unidad de Planificación y Desarrollo Institucional de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Valor Presente Neto: método de valoración de alternativas de inversión, es la diferencia entre el valor presente de los flujos futuros de efectivo de una inversión y el monto de la inversión. (Buján, s.f.)

Bibliografía

- Buján, A. (s.f.). *Valor presente Neto*. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <https://www.encyclopediainfinanciera.com/finanzas-corporativas/valor-presente-neto.htm>.
- Correa, A. (s.f.). *Aplicación de la ruta de calidad en el servicio de desarrollo de asesora de belleza. Caso: empresa de venta directa de cosméticos*. Recuperado el 04 de Marzo de 2019, de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14145>
- e-Strategia Consulting Group, S.A. de C.V. (2011). *Guía metodológica de Gobierno por resultados – GPR*. 71,76-77.
- Gestiopolis. (Agosto de 2006). *Círculos de calidad*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2019, de <https://www.gestiopolis.com/circuitos-de-calidad/>
- Kiziryan, M. (s.f.). *Flujo de caja*. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/flujo-de-caja.html>
- Norma ISO 9000:2015. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario*. 2-10, 12-18, 30-31.
- Norma ISO 9001:2015. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*. 1-3.
- PEMEX. (s.f.). *Metodología de Análisis Causa Raíz (ACR)*. Recuperado el 07 de Marzo de 2019, de aprendizaje.virtual@pemex.com
- Salazar, B. (s.f.). *Ruta de la calidad*. Recuperado el 04 de Marzo de 2019, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>
- Terrazas, R. (2011). *Planificación y programación de operaciones*. *Revista Perspectivas*(28), 7-32. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1994-37332011000200002&script=sci_arttext&tlng=pt
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. (21 de Diciembre de 2015). *Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE"*.

- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. (2016). Reglamento Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. (2018). Informe de evaluación de laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE Parámetros básicos para implementación de un sistemas de gestión de calidad en laboratorios bajo normas internacionales.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. (Marzo de 2019). Reglamento interno de organización, administración y uso de los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. (20 de Julio de 2019). *Sistema de Gestión de la Calidad*. Obtenido de <https://sgc.espe.edu.ec/descripcion/>
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Sistema Integrado de Bibliotecas SIB-ESPE. (s.f.). *Resumen para la presentación de trabajos de titulación de postgrado*. Recuperado el 15 de Julio de 2019, de <http://biblioteca.espe.edu.ec/requisitos-tesis/>
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI. (2018). Guía metodológica para la gestión de procesos en la Universidad de las Fuerzas Armadas–ESPE.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI. (2018). Plan estratégico de desarrollo Institucional 2018-2021. 7-14.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI. (13 de Mayo de 2019). Instructivo de Procedimientos para Prestación de Servicios en los Laboratorios de la ESPE.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI. (07 de Enero de 2019). Instructivo para la elaboración de manuales de procesos e instructivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, versión 1.0,.
- Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, UPDI. (2019). Inventario de procesos ESPE v.2.

Anexos

A1. Documentación de la guía metodológica empleando la ruta de la calidad para abordar los procesos críticos en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

A2. Modelo de herramientas de gestión de la metodología propuesta, archivo “Herramienta-Guía Labs ESPE.rar” que contiene:

Un archivo “Herramientas-Guía Labs ESPE.xlsx” en su formato digital y editable.

Tres carpetas vacías “1 Escenarios alternativas”, “2 Mediciones” y “3 Cortes de avances”.