



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES  
APRENDIDAS (SILA) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD  
EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES”**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA**

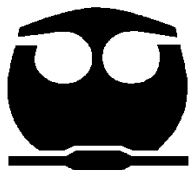
INGENIERÍA DE SISTEMAS - INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

PRESENTA:

**ING. MÓNICA PATRICIA HERNÁNDEZ MORALES**

TUTOR:

**M en C LETICIA LOZANO RÍOS**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS, por llenarme de Bendiciones y Oportunidades todos los días.

Por otorgarme la salud, paz, iluminación, amor, alegría y compañía de mi familia, por permitirme venir a México a realizar esta maestría y conocer a tan excelentes personas y profesionales como lo son mis maestros.

A mi tutor, la maestra Leticia Lozano Ríos, por su enseñanza y apoyo, por ser ejemplo de ingenieros exitosos, verdaderos maestros y aún mejores personas.

A la empresa mexicana caso de estudio y las industrias internacionales que participaron en las encuestas por confiar en mí y en la importancia de este proyecto.

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1. JUSTIFICACIÓN</b>	3
<b>2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	5
<b>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	7
<b>4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	11
4.1 Lecciones Aprendidas	12
4.2 Conocimiento	13
4.2.1 Tipos de Conocimiento	14
4.2.2 Procesos de conversión del conocimiento	16
4.3 Gestión del Conocimiento	19
4.3.1 Relevancia del conocimiento:	
¿Porque es tan valioso administrar el conocimiento?	19
4.3.2 ¿Qué es concretamente la gestión del conocimiento y cómo se desarrolla?	21
4.3.3 Características de las empresas de la era del conocimiento	28
4.4 Aprendizaje	30
4.5 Cultura Organizacional de Aprendizaje	32
4.6 Aprendizaje Organizacional y las Organizaciones Inteligentes	33
4.6.1 Organizaciones Inteligentes	35
4.6.2 Las cinco disciplinas de Peter Senge para el aprendizaje organizacional	38
4.7 Sistemas de Información y organización de datos	47
<b>5. ESTADO DEL ARTE</b>	58
5.1 Inicios de los Sistemas de Lecciones Aprendidas	59
5.2 Aplicación a la Gestión de Proyectos	64

---

5.3 Estudios a las empresas ejecutoras de proyectos que desarrollan	
Lecciones Aprendidas	73
Ejemplo 1: Administración Espacial y Aeronáutica Nacional (NASA)	73
Ejemplo 2: Agencia Espacial de Canadá (CSA)	79
Ejemplo 3: Asistencia de Seguridad Global del Departamento de Defensa de los Estados Unidos (ASG)	84
<b>6. ESTUDIO DE UN CASO EN MÉXICO</b>	<b>87</b>
6.1 Revisión del Procedimiento	88
6.1.1 Objetivos del Procedimiento	88
6.1.2 Alcance del Procedimiento	89
6.1.3 Definiciones contenidas en el Procedimiento	89
6.1.4 Responsabilidades	90
6.1.5 Procesos	94
6.1.5.1 Identificación	94
6.1.5.2 Reporte	94
6.1.5.3 Validación	95
6.1.5.4 Implantación	95
6.1.5.5 Difusión	95
6.1.5.6 Erradicación	96
6.1.5.7 Motivación y Reconocimiento	96
6.1.5.8 Consulta	96
6.1.5.9 Administración	96
6.1.5.10 Evaluación del sistema	97
6.1.5.11 Mantenimiento	97
6.1.5.12 Análisis, Medición, Capacitación, Culturización, Compromiso y Retroalimentación	97
6.2 Revisión y Análisis de la información contenida en la base de datos	97
6.2.1 Estado actual de las Lecciones Aprendidas	98
6.2.2 Lecciones Aprendidas por gerencias	99
6.2.3 Estado de las Lecciones Aprendidas en cada gerencia	100
6.2.4 Criterio de erradicación aplicado	101

---

6.2.5	Lecciones erradicadas con acciones poco confiables por gerencia	102
6.2.6	Tiempo de erradicación	103
6.2.7	Valoración del impacto	104
6.2.8	Reportes que no son Lecciones Aprendidas	105
6.2.9	Clasificación de las Lecciones Aprendidas por temas	106
6.3	Revisión del Software	107
6.3.1	Historial	107
6.3.2	Tareas pendientes	107
6.3.3	Reporte	108
6.3.4	Consulta	108
6.3.5	Otros vínculos	108
<b>7.</b>	<b>PANORAMA DE LA INDUSTRIA A NIVEL INTERNACIONAL</b>	<b>110</b>
7.1	Diseño de la encuesta	111
7.2	Objetivos de la encuesta	111
7.3	Metodología de evaluación	112
7.4	Resultados	112
7.4.1	Componente I: Cultura de aprendizaje de las organizaciones	112
7.4.2	Componente II: Compromiso Individual	114
7.4.3	Componente III: Procedimientos, Responsabilidades y Recursos del sistema	116
7.4.4	Clasificación del sistema en general	119
7.5	Conclusiones extraídas	120
<b>8.</b>	<b>MODELO DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS (SILA)</b>	<b>121</b>
8.1	Descripción del modelo SILA	123
<b>9.</b>	<b>DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS (SILA)</b>	<b>124</b>
9.1	Componente 1	125

---

9.2 Componente 2	131
9.2.1 Proceso de Identificación	132
9.2.2 Proceso de Documentación	134
9.2.3 Proceso de Validación	139
9.2.4 Proceso de Análisis y Decisión	141
9.2.5 Proceso de Implementación	150
9.2.6 Proceso de Difusión	151
9.2.7 Proceso de Medición	151
9.2.8 Proceso de Erradicación	153
9.2.9 Proceso de Consulta	156
9.2.10 Roles y Responsabilidades en el procedimiento	164
9.3 Componente 3	168
9.3.1 Software del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas	168
9.3.2 Mantenimiento del SILA	182
9.3.3 Administración del SILA	182
9.3.4 Evaluación, Análisis y Realimentación del Sistema	185
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>187</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>191</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>196</b>
<b>A.</b> Principales lecciones aprendidas generadas durante la ejecución de diferentes proyectos industriales, consignadas en la base de datos del caso de estudio	197
<b>B.</b> Encuesta sobre el sistema de lecciones aprendidas usado por empresas y organizaciones del sector industrial a nivel internacional (versión en español)	208
<b>C.</b> Encuesta sobre el sistema de lecciones aprendidas usado por empresas	

---

y organizaciones del sector industrial a nivel internacional (versión inglés)	212
<b>D.</b> Formato No. 1 de documentación del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) con las leyendas de ayuda al usuario que aparecen al pasar el cursor del mouse sobre cada sección de este.	216
<b>E.</b> Formato No. 2 de documentación del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) con las leyendas de ayuda al usuario que aparecen al pasar el cursor del mouse sobre cada sección de este.	219
<b>F.</b> Formato No. 3 de documentación del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) con las leyendas de ayuda al usuario que aparecen al pasar el cursor del mouse sobre cada sección de este.	222

---

---



## ÍNDICE DE FIGURAS

1. Procesos de conversión del conocimiento	16
2. Espiral de creación del conocimiento organizacional	18
3. Herramientas para la administración del conocimiento usadas por el Instituto de la industria de la construcción (CII)	22
4. Ciclos de aprendizaje de Kolb y Handy	30
5. Diagrama del círculo de causalidad reforzada de Peter Senge	44
6. Diagrama del círculo de causalidad compensado de Peter Senge	44
7. Diagrama de flujo del conocimiento en los procesos AAR de la armada Estadounidense	62
8. Enlace entre el “OODA loop” y el “PDSO cycle”	68
9. Relación del proceso de administración del conocimiento con el “PDSO cycle”	71
10. Procedimiento para el desarrollo de lecciones aprendidas de la NASA	74
11. Diagrama de flujo de difusión de las lecciones aprendidas de la Agencia Espacial de Canadá	83
12. Elementos clave en la administración de las lecciones aprendidas en la Agencia Espacial de Canadá	83

---

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Definición de responsabilidades en el desarrollo de lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	90
2. Estado actual de las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	98
3. Lecciones aprendidas por gerencia en la empresa caso de estudio	99
4. Estado actual de las lecciones aprendidas en cada gerencia de la empresa caso de estudio	100
5. Criterios aplicados para erradicar las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	101
6. Lecciones erradicadas con acciones poco confiables por gerencia en la empresa caso de estudio	102
7. Valoración del impacto de las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	104
8. Reportes que no son lecciones aprendidas por gerencia en la empresa caso de estudio	105
9. Cantidad de lecciones aprendidas por tema del 2003 al 2008 en la empresa caso de estudio	106
10. Tabla de puntuación para calificar las encuestas realizadas al sector industrial internacional	112
11. Matriz de valoración del impacto de las lecciones aprendidas del SILA	138

---

---

<b>12.</b> Matriz de indicadores del SILA para la medición del aprendizaje de las lecciones	147
<b>13.</b> Resumen de roles y responsabilidades del SILA	165
<b>14.</b> Diagrama de flujo general del procedimiento del SILA	167

---

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Número de lecciones aprendidas por año en la empresa caso de estudio	97
2. Estado actual de las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	98
3. Lecciones aprendidas por gerencia en la empresa caso de estudio	99
4. Estado actual de las lecciones aprendidas en cada gerencia de la empresa caso de estudio	100
5. Criterios aplicados para erradicar las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	102
6. Lecciones erradicadas con acciones poco confiables por gerencia en la empresa caso de estudio	103
7. Tiempo de erradicación de las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	103
8. Valoración del impacto de las lecciones aprendidas en la empresa caso de estudio	104
9. Reportes que no son lecciones aprendidas por gerencia en la empresa caso de estudio	105
10. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Cultura de aprendizaje	113
11. Clasificación de las organizaciones del sector industrial internacional según su cultura de aprendizaje	113

---

---

12. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Prácticas para documentar el conocimiento	115
13. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Prácticas para consultar el conocimiento	115
14. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Nivel de compromiso individual con el sistema de lecciones aprendidas	115
15. Clasificación de las empresas del sector industrial internacional según el compromiso individual con el sistema de lecciones aprendidas	115
16. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Prácticas usadas para el reporte de las lecciones aprendidas	117
17. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Prácticas usadas para la difusión de las lecciones aprendidas	117
18. Resultados de las encuestas al sector industrial internacional en el aspecto: Procedimiento y recursos del sistema de lecciones aprendidas	117
19. Clasificación de las empresas del sector industrial internacional según los procedimientos y recursos del sistema de lecciones aprendidas	118
20. Clasificación general de los sistemas de lecciones aprendidas del sector industrial internacional	119

---

La administración de proyectos ha sido una herramienta básica para planear, organizar, dirigir y controlar exitosamente todas las etapas de un proyecto.

Sumado a esto, surgen los conceptos de cultura y aprendizaje organizacional y administración del conocimiento que encajan perfectamente en las habilidades y técnicas que debe adoptar una organización de proyectos vanguardista y de alto desempeño.

Gran parte del éxito de un proyecto y de una compañía se debe a que ha aprendido de sus experiencias. Es por esto, que surge el concepto de Lecciones Aprendidas el cual propone documentar las conclusiones que se obtienen una vez que se ha realizado una tarea concreta para así aprender de los aciertos y equivocaciones y a partir de allí generar nuevos y mejores conocimientos.

El presente trabajo de investigación, ha desarrollado un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) que busca apoyar a las empresas de proyectos a aprender de manera corporativa y a convertirlas en organizaciones inteligentes en una forma dinámica y sencilla, que pueda ser adoptada como un estilo de trabajo y no como una tarea más que simplemente le quite tiempo a otras prioridades.

El SILA es un sistema de fácil adaptación, se compone de cuatro elementos fundamentales que son las labores de culturización hacia el aprendizaje, el procedimiento de lecciones desde su identificación hasta su exitoso aprendizaje, los procesos de sostenimiento del sistema y los recursos tales como software amigables y bases de datos accesibles. Cada uno de ellos es desglosado en aspectos clave los cuales se describen y plantean las estrategias para su desarrollo.

Este trabajo de investigación es una valiosa herramienta que servirá de guía para que cualquier empresa de proyectos e incluso de otra disciplina implemente un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas verdaderamente efectivo con el que pueda superar sus metas e ir a la delantera entre sus competidores.

---

Recientemente surgió una fuerte tendencia a reconocer el aprendizaje y la administración del conocimiento como una herramienta muy efectiva en la ejecución de proyectos industriales. Con esto, surgió el concepto de Lecciones Aprendidas que propone aprovechar experiencias y generar conocimiento para toda la compañía.

Hasta este momento no se había desarrollado una metodología realmente exitosa para este fin. Este trabajo de investigación propuso diseñar un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) para un efectivo aprendizaje, conservación y transferencia del conocimiento que consiga incrementar la productividad en la ejecución de proyectos industriales.

Basado en una extensa revisión bibliográfica, el análisis a una empresa de proyectos, el diseño y aplicación de encuestas a la industria internacional y estudios desarrollados por reconocidos institutos se encontró que un sistema exitoso requiere tres elementos esenciales: Cultura de Aprendizaje (compromiso directivo, estrategias corporativas, recursos y apoyo, motivación y reconocimiento y capacitación y entrenamiento); Procedimiento de desarrollo de lecciones (responsables, proceso de identificación, documentación, validación, análisis y decisión, implementación, difusión, medición, erradicación y consulta) y Actividades de Soporte del Sistema (software y base de datos, mantenimiento, administración, evaluación, análisis y realimentación y mejora continua). Cada uno de estos fue presentado en detalle y con estrategias para su desarrollo.

Como principal conclusión, se destaca que los Sistemas de Lecciones Aprendidas existentes olvidan aspectos esenciales como cultura de aprendizaje, algunos procesos para el desarrollo de lecciones, actividades de soporte, entre otros que sí hacen parte del SILA convirtiéndolo en un sistema integral más adecuado para el aprendizaje de experiencias listo para ser utilizado por empresas ejecutoras de proyectos industriales.

---

Nowadays, a strong tendency to recognize Learning and Knowledge Management as an effective tool for achieving success in industrial project execution has been established. Thus, Lessons Learned concept arose. It proposes using experiences to generate knowledge for sharing inside an organization.

Until these days, a successful methodology to perform this concept had not been developed. Therefore, this work designed an Integrated Lessons Learned System (SILA) for effective learning, sharing and transfer of knowledge to increase productivity in industrial projects execution.

Based on literature, the analysis of a project company, design and application of a survey directed to international industry and studies performed by renowned institutes; It was found that a successful system requires three elements: Learning Culture (committed managers, corporate strategies, resources, support, motivation, rewarding and training); procedure to develop Lessons Learned (roles and responsibilities, identification, documentation, validation, analysis and take decisions making, implementation, dissemination, measurement, eradication and search process); and supporting activities (software, database, maintenance, management, review and evaluation, analysis and feedback and continuous improvement). Those elements were presented in detail including several strategies for their performance.

As a principal conclusion, it was founded that the existing Lessons Learned Systems miss out some essentials aspects such as learning culture, processes for developing Lessons Learned, supporting activities, and among others, which are considered by SILA making it a more comprehensive and suitable system for learning from experience and getting it ready to be used by industrial projects companies.

---



# Capítulo 1.

# JUSTIFICACIÓN

La industria de desarrollo de proyectos de plantas industriales está enfrentada a cumplir el reto, cada vez mayor, de satisfacer en costo óptimo, tiempo mínimo, calidad y alcance las especificaciones que exigen sus clientes. Día con día, deben ir mejorando su desempeño para sacar ventaja de sus competidores y ascender su posición en el mercado.

Para esto, la empresa debe ser una “organización inteligente” que aprende de las tareas que realiza y convierte estas experiencias en capital intelectual que puede reusar cualquier miembro del equipo y que conservará a pesar de la rotación o pérdida del personal experto.

Este capital intelectual o conocimiento organizacional no es fácil de capturar. El concepto de lecciones aprendidas es básico y simple pero su implementación requiere de esfuerzos y liderazgo para conseguir el alto nivel de desarrollo que exigen las organizaciones de hoy.

Estudios hechos a importantes compañías que cuentan con sistemas de lecciones aprendidas han demostrado que el 87% de su equipo considera de gran importancia esta herramienta pero tan solo un 22% trabaja en ella<sup>17</sup>. Esto se debe principalmente a la falta de consciencia, motivación, compromiso y sistemas con procedimientos claros y recursos que faciliten el desarrollo de esta labor.

Hasta el momento, no existe una metodología que proponga un procedimiento efectivo de lecciones aprendidas ni mucho menos un sistema integral que incluya y describa los aspectos que están alrededor del procedimiento y que son clave para el éxito.

Es inaceptable que por falta de la sistematización de las lecciones aprendidas se corra el riesgo de repetir errores ya identificados, replicar infructuosamente procesos que ya se sabe que son ineficientes, perder oportunidades o dejar de adoptar buenas prácticas realizadas en proyectos pasados.

Es por esto, que esta tesis busca desarrollar un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas, que no ha sido expuesto por ningún otro autor y que la industria de proyectos está necesitando para mejorar su desempeño, facilitar y fortalecer su trabajo y permanecer en constante mejoramiento y crecimiento frente a sus competidores.

# Capítulo 2.

## HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

## **2.1 HIPÓTESIS:**

En vista de la importancia de la administración del conocimiento a través de las lecciones aprendidas para el desarrollo exitoso de proyectos industriales y de la falta de una metodología efectiva y disponible para las empresas ejecutoras de proyectos, el presente trabajo propone diseñar un sistema integral de lecciones aprendidas que logre sobrepasar las debilidades y limitaciones que tienen los sistemas actuales y que realmente consiga incrementar la productividad en la ejecución de proyectos industriales.

Una herramienta de este tipo es fundamental para mejorar el desempeño de los empleados, lograr el cumplimiento de los objetivos y superar las metas de la compañía.

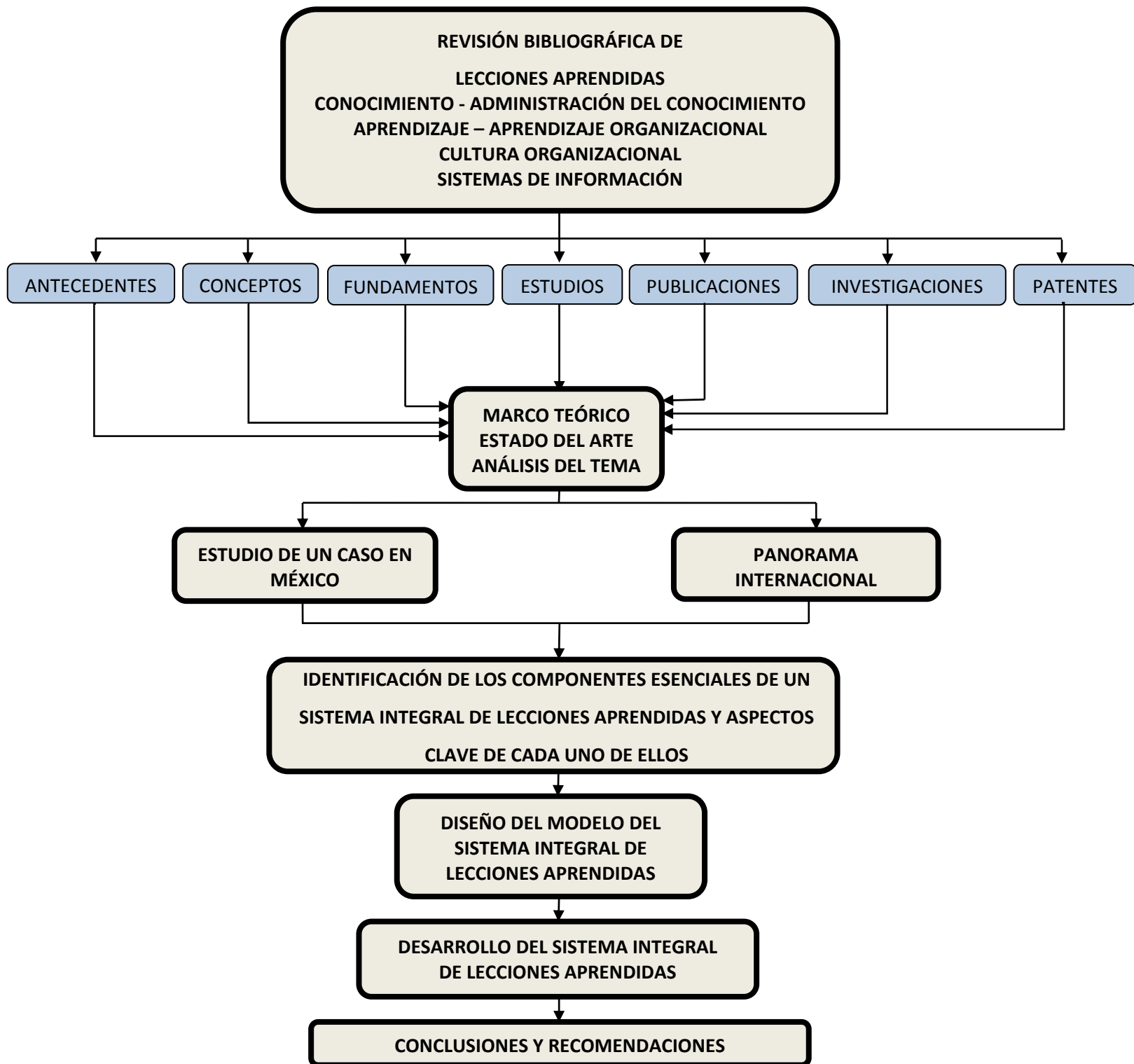
## **2.2 OBJETIVOS:**

Diseñar un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas basado principalmente en la identificación de los componentes necesarios para conseguir un efectivo y amigable aprendizaje describiendo a fondo cada uno de estos y proponiendo metodologías para su desarrollo que aseguren la conservación y transferencia del conocimiento, con la finalidad de ser implantado en las empresas como herramienta para reducir retrabajos e incrementar la productividad en la ejecución de proyectos industriales.

# **Capítulo 3.**

# **METODOLOGÍA DE LA**

# **INVESTIGACIÓN**



La metodología de investigación del presente trabajo de tesis siguió la secuencia que muestra el esquema anterior.

### **3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, MARCO TEÓRICO, ESTADO DEL ARTE Y ANÁLISIS DEL TEMA:**

Se realizó una extensa revisión bibliográfica apoyada en la biblioteca y bases de datos electrónicas de la UNAM y del internet donde se consultaron las principales revistas arbitradas y sectoriales, tesis mexicanas y extranjeras, memorias de congresos, periódicos internacionales, registros de patentes, libros y publicaciones de importantes compañías internacionales y reconocidos institutos como el Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI: Project Management Institute) y el Instituto de la Industria de la Construcción (CII: Construction Industry Institute) para obtener información de calidad acerca de los antecedentes de las lecciones aprendidas, conceptos teóricos y fundamentos del tema, estudios a los sistemas adoptados por empresas representativas a nivel internacional, investigaciones, tesis realizadas, patentes existentes y cualquier otro tipo de publicación referentes al tema de lecciones aprendidas, administración del conocimiento, bases de datos y aprendizaje organizacional que permitieran profundizar en el tema, conocer su madurez, contextualización y su estado del arte para así tener las bases necesarias para el desarrollo exitoso del trabajo de investigación.

### **3.2 ESTUDIO DE UN CASO Y REVISIÓN DEL PANORAMA INTERNACIONAL:**

Puesto que el objetivo general de la investigación es desarrollar un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas para aumentar la productividad en proyectos industriales se contactó a una compañía enfocada a la ejecución de la ingeniería, procuración y construcción de proyectos industriales (IPC).

Esta compañía de proyectos IPC apoyó la investigación permitiendo el acceso a consultar y analizar su base de datos de lecciones aprendidas y procedimiento establecido para su desarrollo con el fin de poder detectar fortalezas y debilidades del sistema.

Igualmente se diseñaron, realizaron y analizaron encuestas a compañías representativas del sector industrial a nivel internacional para enriquecer la investigación con ejemplos reales de lo que hasta hoy se conoce y se lleva a cabo con respecto a los sistemas de lecciones aprendidas.

### **3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS RELEVANTES, DISEÑO DEL MODELO Y DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS:**

Teniendo claro los conceptos y objetivos de Lecciones Aprendidas, Administración del Conocimiento, Aprendizaje y Cultura Organizacional y las características que debe cumplir una metodología exitosa, un modelo representativo y una completa base de datos, junto con el análisis del caso de estudio, los resultados de las encuestas y las revisiones realizadas a importantes compañías publicadas en la literatura, se definieron los componentes esenciales y aspectos relevantes a considerar en el desarrollo del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas y se profundizó en cada uno de ellos.

Se planteó el modelo, se desarrolló cada uno de los puntos clave que integran el sistema y su adaptación a la industria de ejecución de proyectos industriales.

### **3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

Se presentaron las conclusiones de este trabajo de investigación y los pasos a seguir así como se listaron las referencias bibliográficas consultadas.



# Capítulo 4.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para poder establecer y precisar aquellos conceptos, principios, teorías, etc que servirán como fundamento teórico para el diseño del SILA se debe comenzar por aclarar la definición y significado de las lecciones aprendidas:

#### **4.1 LECCIONES APRENDIDAS:**

El Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI: Project Management Institute) en el PMBOK 3<sup>ra</sup> edición define las lecciones aprendidas simplemente como “lo que se aprende en el proceso de realización del proyecto” más adelante agrega que “pueden identificarse en cualquier momento” y que también pueden ser consideradas como “un registro del proyecto, que se debe incluir en la base de conocimientos de lecciones aprendidas”<sup>9</sup>

La NASA, define una lección aprendida de una manera más adecuada como “Conocimiento o entendimiento ganado por la experiencia. La experiencia puede ser positiva, tal como una prueba o misión exitosa, o negativa, tal como un error o falla. Una lección debe ser significativa, que tenga un impacto real o asumido en la operación; validada correctamente; y aplicable a diseños específicos, procesos o decisiones que reduzca o elimine el potencial de falla o error, o refuerce un resultado positivo”<sup>10</sup>.

Por otra parte, el Instituto de la Industria de la Construcción de la Universidad de Austin, Texas (CII: Construction Industry Institute) complementa su definición “Conocimiento ganado a partir de la experiencia, exitosa o no, con el propósito de mejorar futuros desarrollos” incluyendo algunos ejemplos: “Resultados incorporados a los procesos de trabajo, políticas o lineamientos; consejos para mejorar el desarrollo futuro; soluciones a problemas o acciones correctivas; situaciones adversas que deben ser evitadas y conocimientos de empleados próximos a jubilarse”<sup>18</sup>.

Las lecciones aprendidas son un poderoso método para compartir buenas ideas, sirven para comunicar y transferir efectivamente a toda la organización el conocimiento individual o grupal adquirido durante el desarrollo de las tareas, y asegurar que la información útil sea tenida en cuenta en todas las actividades de la compañía. Algunos beneficios de su aplicación son mejorar la planeación y administración de proyectos futuros, realizar estimaciones de costos

cercanas a la realidad que ayuden a tomar decisiones acertadas al seleccionar proyectos, solucionar problemas durante el ciclo de vida de un proyecto, mantener flujo de información hacia los directivos, facilitar las tareas de diseño y ejecución, cumplir con los requerimientos de calidad y seguridad y soportar el mejoramiento continuo de la gestión y administración de proyectos, entre otros<sup>11</sup>.

Entendiendo el concepto, significado y beneficios de las lecciones aprendidas podemos definir que el diseño de un sistema integral para su desarrollo estará fundamentado en los conceptos de Conocimiento y Aprendizaje, pero más específicamente en las teorías de Gestión del Conocimiento y Aprendizaje Organizacional así como en la Cultura Organizacional y los Sistemas de Información y Organización de Datos.

A continuación, se exponen estos fundamentos que servirán como sólidas bases para el diseño del SILA:

#### **4.2 CONOCIMIENTO:**

Debe entenderse que existe una amplia gama de definiciones para este concepto, desde las filosóficas, clásicas y fundamentales hasta las más recientes y pragmáticas.

Dentro de las más prácticas y aplicables a esta investigación están:

- Conjunto de cosas sobre las que se sabe<sup>21</sup>.
- Conjunto integrado por información, reglas, interpretaciones y conexiones puestas dentro de un contexto y de una experiencia, que han sucedido de una forma general o personal que sólo puede residir dentro de un conocedor, una persona determinada que lo interioriza racional o irracionalmente<sup>21</sup>.
- Mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción<sup>21</sup>.

- Proceso y resultado (dinámico), con sentido personal, grupal, organizacional y social, de la percepción, comprensión, reelaboración creativa, concepción de su aplicación, y transformación con fines de comunicación, de la información representada en las fuentes y soportes, que llega a las personas mediante la propia comunicación, en la actividad, y que se encuentra condicionado, en su contenido y transcurso, por el contexto histórico y social de dicha actividad<sup>19</sup>.

#### 4.2.1 Tipos de Conocimiento:

Al igual que con su definición, la literatura reporta una amplia clasificación del conocimiento.

Nuevamente presento las más aplicables a esta investigación:

- **De acuerdo con su naturaleza racional se clasifican en<sup>20</sup>:**
  - Conocimiento proposicional: Saber qué
  - Conocimiento procedural: Saber cómo
  - Conocimiento de descubrimiento: Saber por qué
  - Conocimiento contextual: Saber quién
- **Conocimiento generativo, productivo y representativo<sup>19</sup>:**

El conocimiento generativo se refiere al proceso y resultado de creación de nuevo conocimiento durante la solución de problemas o la identificación de nuevas propuestas o alternativas para nuevas oportunidades. Este se utiliza posteriormente en los procesos productivos o de servicio generando el conocimiento de tipo productivo. Por último, el conocimiento representativo es aquel que una compañía transfiere de forma explícita al cliente.
- **Conocimiento conceptual, operacional e instrumental<sup>19</sup>:**

El conocimiento conceptual abarca las teorías, leyes, regularidades, conceptos y nociones, así como sus interrelaciones de significado. El conocimiento operacional es el conocimiento acerca de las formas prácticas de aplicar las metodologías y métodos. Abarca el conocimiento acerca de las diferentes técnicas y procedimientos que pueden

combinarse y utilizarse como alternativas. El conocimiento instrumental se refiere al dominio de la variedad de herramientas disponibles para la aplicación de técnicas y operaciones, sus ventajas y desventajas, la forma en que deben construirse para cumplir con su cometido, etc.

- **Conocimiento Explícito y Tácito<sup>19</sup>:**

Las diferencias entre conocimiento explícito y tácito fueron presentadas por *Ikujiro Nonaka* y colaboradores, basados en los trabajos de *Polanyi* en la década de los 60.

El conocimiento explícito o codificado es el más conocido. Es transmisible (una vez transformado en información) durante la comunicación mediante los lenguajes convencionales externos.

El conocimiento tácito, tiene un carácter personal, que lo hace más difícil de formalizar y comunicar. “Los conocimientos tácitos comprenden los conocimientos prácticos, los especializados, la heurística, la intuición, etc, que las personas desarrollan en la medida en que se incorporan al flujo de sus actividades laborales. Son conocimientos personales, difíciles de formular o articular (*Polanyi*, 1996 y 1973)”

- **El conocimiento inteligente<sup>29,31</sup>:**

El concepto de conocimiento inteligente es expresado por Rene Tissen, Daniel Andriessen y Frank Lekanne Deprez en su libro “El valor del conocimiento”<sup>29</sup> como el conocimiento que genera valor a una compañía. Para poder conseguirlo, aplicarlo y mantenerlo de manera continua y ascendente las empresas deben convertirse en organizaciones inteligentes, con profesionales inteligentes y estrategias inteligentes:

1. **Profesionales inteligentes:** Son profesionales que desarrollan competencias enfocadas a la innovación, cuentan con la actitud y voluntad para conseguir sus metas y se interesan por el aprendizaje continuo y la creación de valor.

2. **Organizaciones inteligentes:** Son compañías que establecen procesos estandarizados y equipos interconectados, enlazan a todos los integrantes de la

empresa para compartir los conocimientos, integran la inteligencia personal a los procesos colectivos para aprender, transferir, interpretar y aplicar el conocimiento.

Más adelante se explica con más detalles el concepto de organizaciones inteligentes.

3. **Estrategias inteligentes:** La compañía debe establecer estrategias que conecte sus metas corporativas con las de sus profesionales, que ayuden a crear, estructurar y recolectar el conocimiento de la empresa.

#### 4.2.2 Procesos de conversión del conocimiento<sup>20</sup>:

Existen cuatro formas de conversión de conocimiento que surgen cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan y que constituyen el motor del proceso de creación del conocimiento organizacional:



*Figura 1: Procesos de conversión del conocimiento*

- **Socialización: de tácito a tácito.**  
Es compartir experiencias y, por tanto, crear conocimiento tácito, tal como los modelos mentales compartidos y las habilidades técnicas. La clave para obtener conocimiento tácito es la experiencia.
- **Exteriorización: de tácito a explícito.**  
Es la toma de consciencia. El conocimiento adopta la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos.
- **Combinación: de explícito a explícito.**  
Es la de sistematización de conceptos para generar sistemas de conocimiento. La reconfiguración de la información existente que se lleva a cabo clasificando, añadiendo, combinando y categorizando el conocimiento explícito (como en bases de datos), puede conducir a nuevo conocimiento.
- **Interiorización: de explícito a tácito.**  
Es obtener la habilidad para aplicar los conocimientos. Está muy relacionado con el «aprender haciendo».

El contenido del conocimiento creado por cada forma de conversión es distinto. La socialización produce conocimiento armonizado como modelos mentales y habilidades técnicas compartidos. La exteriorización genera conocimiento conceptual como conceptos, analogías y metáforas. La combinación origina conocimiento sistémico y la interiorización crea conocimiento operacional como la administración de proyectos, los procesos de producción, el uso de nuevos productos y la implantación de políticas.

A medida que van sucediendo estos cuatro procesos de conversión de conocimiento a través de los individuos, divisiones, departamentos y comunidades de interacción cada vez mayor hasta alcanzar toda la organización se va generando el espiral de creación de conocimiento organizacional que se muestra a continuación:

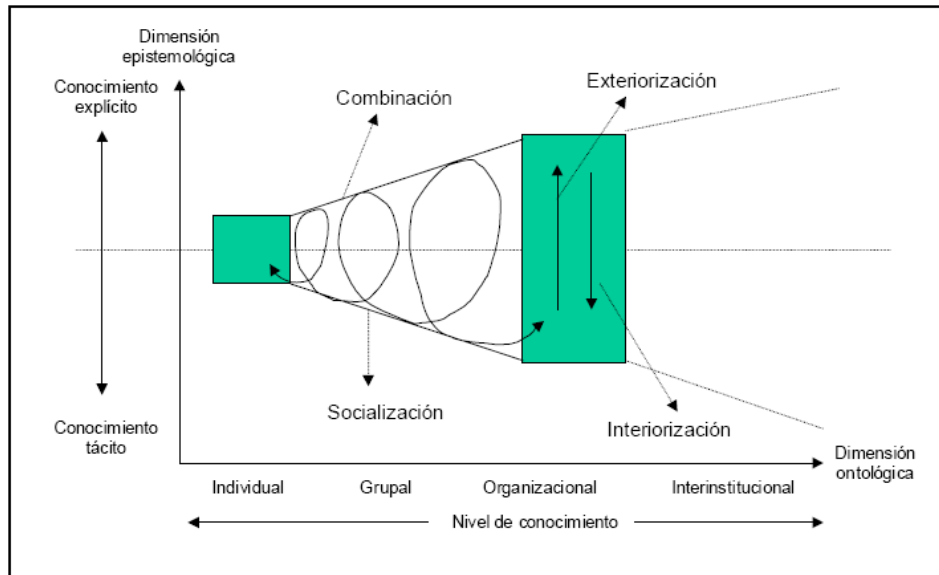


Figura 2: Espiral de creación de conocimiento organizacional

El papel de la organización en el proceso de creación de conocimiento es el de proveer el contexto apropiado para facilitar las actividades grupales y la creación y acumulación de conocimiento. Existen cinco condiciones requeridas en el nivel organizacional que permiten la espiral de conocimiento:

- **Intención.** La espiral de conocimiento es encauzada por la intención organizacional, que se define como la aspiración que una empresa tiene por alcanzar sus metas (estrategia).
- **Autonomía.** En el plano individual, debería consentirse que todos los miembros de una organización actúen tan autónomamente como las circunstancias lo permitan. Una organización creadora de conocimiento que garantiza la autonomía también puede ser pensada como un «sistema autopoiético» (que se crea a sí mismo).
- **Fluctuación y caos creativo.** Estimulan la interacción de la organización y el ambiente externo. Si las organizaciones adoptan una actitud abierta hacia las señales del ambiente, pueden explotar la ambigüedad, la redundancia y el ruido de tales señales para mejorar su sistema de conocimiento. El caos se puede generar en forma natural o artificial por los directivos.



- Redundancia. Es la existencia de información que va más allá de los requerimientos operacionales inmediatos de los miembros de la organización.
- Variedad de requisitos. Para maximizar la variedad, todas las personas de la organización deben contar con un acceso rápido a la más amplia gama de la información requerida en un momento dado, pasando por el menor número de pasos posible.

### **4.3 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO<sup>22,29</sup>:**

#### **4.3.1 Relevancia del Conocimiento. ¿Porque es tan valioso administrar el conocimiento?:**

Estamos viviendo un incesante aumento de disponibilidad de información y facilidades para su acceso que están transformando la economía industrial en economía del conocimiento.

Simultáneamente, las compañías se enfrentan a cambios increíblemente acelerados, mayor competencia, exigencia de sus clientes y retos de satisfacción de la sociedad en general donde conservar el conocimiento juega un papel primordial. Una prueba de esto es que solo entre 1990 y el 2000 los servicios de consultoría aumentaron en un 10% debido a que las empresas perdían a sus profesionales expertos y con ellos todo su conocimiento obligándolos a “comprarlo” a través de las consultorías, convirtiendo el conocimiento en un producto.

Por otra parte, un estudio realizado muestra que el motivo más importante para crear una alianza es obtener conocimientos complementarios. De hecho, esto ocurre en el 36% de las asociaciones.

Numerosas publicaciones coinciden en afirmar que el mayor valor de las empresas del siglo XXI ya no viene de activos físicos como edificios, terrenos ó maquinaria sino en el conocimiento sistematizado acerca de sus procesos, servicios y productos, conseguido a través del aprendizaje de sus experiencias.

Se han documentado muchos ejemplos concretos de los beneficios que trae la gestión del conocimiento. Solo en la industria farmacéutica, en la que el éxito depende de la rapidez con la que se lanza un producto, se calculó que cada día ganado en la disponibilidad del producto en el mercado representa un ingreso de un millón de dólares. Además, tiempos más cortos de desarrollo significan más proyectos en trámite.

Desde hace algunos años las organizaciones altamente competitivas, incluyendo las de la industria de proyectos de plantas industriales, reconocen el inmenso valor insustituible que trae consigo el conocimiento e invierten grandes esfuerzos en su preservación.

Pero, no se trata de recopilar todo el conocimiento posible, se debe conseguir conocimiento que añada valor. No es suficiente generar conocimiento, hacerlo disponible y esperar los mejores resultados. Sería lo mismo que ofrecer información indiscriminada.

El potencial que tiene una compañía para añadir valor a través del conocimiento se llama KnoVa (Valor de conocimiento) y consiste precisamente en aumentar su nivel de conocimiento con el fin de aplicarlo en el mejoramiento de sus servicios y conseguir que la compañía avance hacia un mayor éxito.

Aplicar el KnoVa debe superar inconvenientes como la inaccesibilidad al conocimiento, difícil localización o permanencia únicamente en la mente de los empleados y por lo tanto pérdida con sus retiros, entre otros. Para esto, se requiere diseñar e implementar sistemas integrales donde se apliquen técnicas y herramientas específicas para la gestión del conocimiento como lo son las lecciones aprendidas.

Ventajas de la gestión del conocimiento:

- Reducción de costos, a través de la reutilización del conocimiento ya adquirido, logrando de esta manera que de los empleados no pierdan el tiempo en realizar de nuevo lo que otra persona ya hizo.
- Todos los individuos de la organización tienen acceso al conocimiento generado por la misma.

- Mejora continua, ya que el tiempo que se gana se puede utilizar para mejorar los procesos de la organización.
- Beneficios operativos y de negocios que a lo largo son muchos y en conclusión provoca que el negocio se torne más efectivo y eficiente, ya que se pueden ahorrar muchas horas de trabajo.
- Capacidad para crear nuevas y múltiples estrategias para lograr el éxito duradero.

#### **4.3.2 ¿Qué es concretamente la gestión del conocimiento y cómo se desarrolla?**

La gestión del conocimiento puede definirse como la aplicación de herramientas para crear, capturar y reusar conocimiento con el fin de alcanzar los objetivos organizacionales. Implica la conversión del conocimiento tácito en explícito para convertirlo en un activo estratégico de la organización y la adecuada explotación de datos e información para transformarlos en conocimiento y entendimiento.

La gestión del conocimiento entrega a los trabajadores la información y recursos necesarios para completar las tareas en menos tiempo, con mejor calidad y a un menor costo. Las organizaciones que administran su conocimiento efectivamente, alcanzan mejores posiciones en el mercado competitivo.

Algunas herramientas de gestión de conocimiento son la implementación de páginas amarillas electrónicas, ferias para el intercambio de conocimiento entre empleados de una misma dependencia, interdependencias o incluso entre compradores y vendedores, comunidades de práctica, capacitaciones y entrenamiento, mapas de conocimiento, designación de expertos, entre muchas otras.

El Instituto de la Industria de la Construcción (CII: Construction Industry Institute) en particular, propone las siguientes técnicas para llevar a cabo la gestión del conocimiento, dentro de las cuales contempla con especial importancia a las lecciones aprendidas<sup>18</sup>:

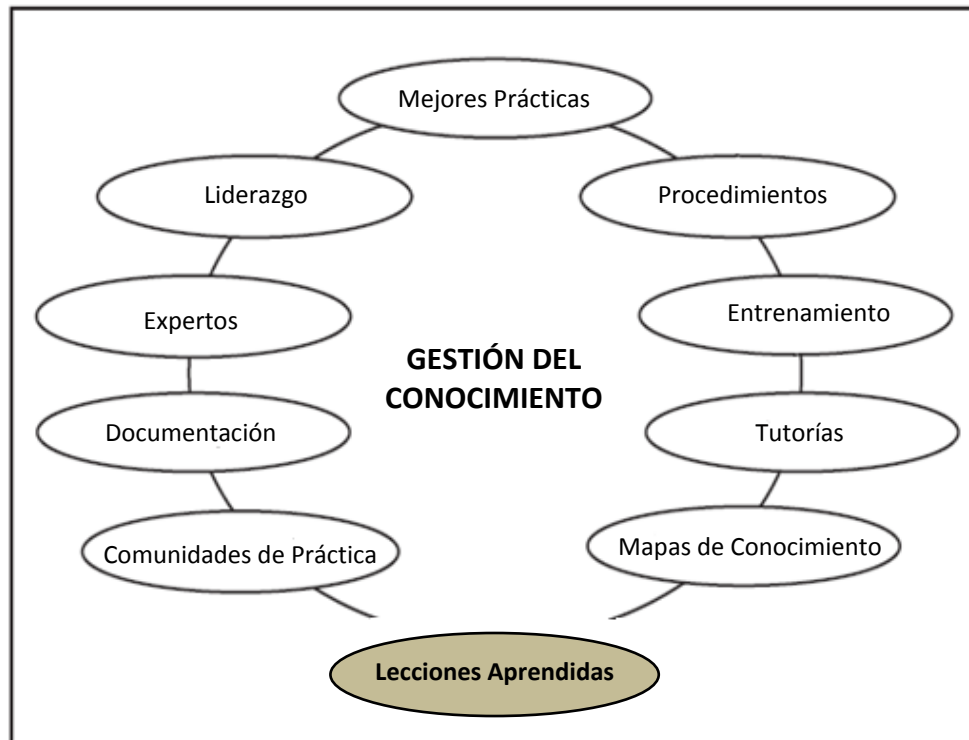


Figura 3: Herramientas para la Administración del Conocimiento  
 Traducida del artículo: "Implementation of lesson learned programs"<sup>18</sup>

En este capítulo no se explicará en qué consiste cada una de estas herramientas puesto que de todas las existentes solo las lecciones aprendidas son el objetivo de esta investigación; y estas, vale la pena aclarar, no son descritas a fondo por ninguna fuente bibliográfica. En su lugar, se presentarán en detalle los objetivos, importancia, beneficios, niveles de madurez, elementos y aspectos críticos de los sistemas de la gestión del conocimiento, así como de los obstáculos y las habilidades que debe desarrollar una organización para conseguir un sistema exitoso, que sí corresponde a las necesidades de esta investigación y que aportarán un inmenso valor al diseño del SILA ya que son recomendaciones aplicables para cualquier técnica de gestión del conocimiento, incluida las lecciones aprendidas.

El proceso de gestión del conocimiento, también conocido en sus fases de desarrollo como "aprendizaje corporativo", tiene como principales objetivos:

- Identificar, recoger y organizar el conocimiento existente.

- Facilitar la creación del nuevo conocimiento.
- Iniciar la innovación a través de la reutilización y apoyo de la habilidad de la gente a través de organizaciones para producir un realzado funcionamiento de negocio.

Y presenta los siguientes obstáculos:

- A la gente no le gusta compartir sus mejores ideas.
- A las personas no les gusta usar las ideas de otros porque las consideran de poca validez.
- Las personas a menudo se consideran a sí mismas como expertos y prefieren no colaborar con otros.
- Las compañías están muy ocupadas solucionando los problemas del día a día e intentando seguir el paso acelerado del mercado para percatarse de la importancia de administrar su conocimiento.
- No existe un vínculo claro entre la estrategia empresarial de la compañía y el desarrollo y uso de su conocimiento.
- Si la dirección de la compañía no impulsa el conocimiento los empleados tampoco lo harán.
- Todos quieren tener un sistema exitoso de gestión del conocimiento pero ninguno quiere invertir esfuerzos en conseguirlo.
- Existe una gran resistencia a la creación de una cultura de conocimiento basada en la idea de que el conocimiento es poder.

Para superar los obstáculos planteados y cumplir con los objetivos propuestos cualquier técnica de gestión del conocimiento debe contemplar tres pilares básicos:

- La eficacia del conocimiento: se refiere a la codificación y el almacenamiento cuidadoso del conocimiento en bases de datos electrónicas para asegurar que esté al alcance de todos los empleados con el fin de que pueda ser (re)utilizado previniendo que se “reinvente la rueda” cada vez que se necesite. La experiencia ha demostrado que este tipo de gestión del conocimiento ahorra costos entre un 15 y un 20%.

- La conectividad del conocimiento: se refiere a compartir y transferir el conocimiento entre unidades de negocio. Lamentablemente, los directores de las unidades de negocio carecen de motivación o no reconocen la importancia de que sus experiencias sean del conocimiento de otras áreas de la compañía.
- La innovación del conocimiento: es el conocimiento particular de una persona y que esta puede compartir mediante contacto directo con otras.

De acuerdo con los autores Tissen, Andriessen y Lekanne Deprez<sup>29</sup> el camino que recorre una organización para implantar un sistema exitoso de gestión del conocimiento puede clasificarse en 5 etapas diferentes:

1. Conocimiento caótico:

La organización no es consciente de la importancia del conocimiento para lograr sus objetivos. Por lo general, el acceso y la recuperación de información son complicados, se pierde mucho tiempo logrando identificar las fuentes de conocimiento, los sistemas pueden ser incompatibles, ineficaces o inexistentes y las personas aun no se adaptan a este estilo de trabajo.

2. Consciente del conocimiento:

La organización es consciente de la necesidad de administrar convenientemente su conocimiento y dedica esfuerzos para conseguirlo. Los procesos y fuente de conocimiento se han identificado y documentado, la recuperación de información se facilita mediante el uso de procedimientos establecidos aunque este nivel de consciencia y compromiso se da solo en unos pocos integrantes de la organización.

3. Equipado para el conocimiento:

La gestión del conocimiento está empezando a dar beneficios. Los procedimientos estándar y las herramientas se utilizan en toda la organización y existe un inventario organizado de las fuentes de conocimiento. Sin embargo, todavía se deben superar algunas barreras culturales y tecnológicas.

4. Gestionado por el conocimiento:

La organización cuenta con un marco de procedimientos y herramientas para descubrir, crear, mantener y recuperar información. Los aspectos tecnológicos y culturales se han superado y la estrategia de conocimiento de la empresa se revisa y mejora continuamente.

5. Centrado en el conocimiento:

En esta etapa la misión de la organización es la aplicación y potenciación de su base de conocimientos que le proporciona una ventaja competitiva comprobada y sostenida en sus mercados. Las herramientas de gestión del conocimiento han sido adoptadas por todo el personal. El valor del conocimiento se mide y se comunica a los accionistas y se gestiona como capital intelectual de la organización.

Para poder conseguir este último nivel de madurez, además de las herramientas informáticas, capacitaciones o entrenamientos, el sistema debe estar apoyado en tres aspectos claves para conseguir la verdadera generación de valor: liderazgo, facilitación y estimulación:

- Liderazgo:

Los líderes deben reconocer la importancia del conocimiento para su compañía y difundirlo entre sus colaboradores con insistencia en espacios relevantes como el discurso de fin de año, el informe anual o la declaración de los objetivos corporativos. Igualmente, deben producir una visión, misión, estrategia y valores centrales que reflejen la importancia del conocimiento.

Convertirse en una organización preparada para generar valor a través del aprovechamiento de su conocimiento comienza por el compromiso de sus directivos con este objetivo.

- Facilitación:

La compañía debe establecer un entorno integral de conocimiento en donde los empleados comprendan los beneficios de la gestión del conocimiento. Proporcionar los instrumentos apropiados y recursos humanos.

Un entorno integral de conocimiento ideal que utilice una intranet debería comprender las siguientes herramientas:

➤ Herramientas de información:

Almacenamiento y extracción de datos.

Sistemas y bases de datos de información: bases de datos de la compañía, páginas amarillas corporativas, bases de datos externas y servicios de literatura.

Sistemas de gestión del flujo de trabajo: para apoyar el flujo de trabajo y recopilar información.

➤ Herramientas sociales:

Herramientas de comunicación: correo electrónico, correo de voz, boletines electrónicos, videoconferencias, fax.

Groupware: grupos de personas que puedan trabajar con el mismo documento.

Herramientas de debate: grupos de debate, grupos de chat, sistemas de publicación y suscripción.

➤ Herramientas cognitivas:

Lecciones aprendidas y mejores prácticas.

➤ Herramientas de creatividad

➤ Herramientas intelectuales.

➤ Herramientas de análisis:

Diagramas en forma de espina de pescado.

Mapas psicológicos.

➤ Herramientas de análisis del camino crítico:

Árboles de decisión.

Análisis de los campos de fuerza.

Análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)



- Estimulación:

Dar ejemplo adecuadamente, fomentar el uso de las herramientas disponibles, trabajo en equipo y publicación de artículos sobre temas de interés. Promover el aprendizaje, asegurarse que se dedica tiempo a la reflexión y evitar grupos jerárquicos.

El desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento es un proceso difícil y lento ya que se requiere que este sistema se utilice, contenga información significativa, sea de fácil manejo y se adapte completamente a los procesos de la compañía.

Los 3 aspectos clave descritos anteriormente son destrezas y recursos que deben desarrollar los líderes y directores de la compañía para lograr el compromiso y responsabilidad de todo su equipo y que pueden alcanzar apoyados en las siguientes recomendaciones:

1. Comenzar por evaluar las competencias de su gente para trabajar con el conocimiento así como su actitud ante este y sus beneficios.
2. Definir los proyectos para mejorar las competencias y actitud ante el conocimiento a través de cursos de formación y motivación con sistemas de valoración y recompensa.

En la consultora Arthur Andersen, los directivos realizaron grandes cambios en los incentivos y modos de compensación para asegurarse que sus empleados hicieran buen uso de su sistema y comenzaron a tener en cuenta la participación activa en el sistema para realizar las revisiones promocionales de compensación. En Coopers & Lybrand implantaron una red de conocimiento con recompensas personales en lugar de retribuciones empresariales. La red ha crecido entre un 80 y 100% cada año y el presidente la utiliza para todas sus comunicaciones. Como estos ejemplos, la literatura expone muchos otros donde los resultados de aceptación y participación en los sistemas de gestión del conocimiento resultan positivos.

3. Conformar un equipo multidisciplinario que incluya personal directivo y funcional responsables de desarrollar los proyectos para la gestión del conocimiento: recursos informáticos, contenido, usuarios y funcionamiento del sistema en general.

Muchas compañías como Monsanto, disponen de departamentos completamente dedicados a crear y mantener herramientas para la administración del conocimiento

4. Descentralizar la autoridad conformando unidades de negocio, alineando las disciplinas funcionales hacia la empresa y el proceso y creando equipos de alto rendimiento.
5. Centralizar el conocimiento estableciendo campos de conocimiento, identificando sus vínculos y aplicando herramientas para integrar a todo el personal en tiempo real.
6. Orientar los procesos estableciendo procedimientos funcionales y estratégicos garantizando que estos estén cuidadosamente interconectados.
7. Desarrollar competencias definiendo las primordiales para los objetivos de aprendizaje y creación de valor y fortaleciéndolas de manera individual y en equipo.
8. Crear verdaderos profesionales del conocimiento estimulando la autodirección, enfatizando la responsabilidad personal por los resultados y logros de los objetivos corporativos, potenciando el trabajo en equipo y formando gente de alto rendimiento.
9. Comprometer a las personas proporcionándoles trabajos significativos, ofreciéndoles oportunidades retadoras y recompensando los resultados valiosos.

#### **4.3.3 Características de las empresas de la era del conocimiento:**

Compañías como AT&T, 3M, Siemens, Motorola, British Petroleum, Hewlett Packard, Philips, Pfizer, entre otras han iniciado importantes carreras para conseguir sistemas de gestión de conocimiento exitosos aplicando algunas de las anteriores estrategias. Peter Neff, jefe ejecutivo de la filial estadounidense de Rhone-Poulenc S.A, compañía francesa líder en el sector de la química y farmacología, dice que “Nuestro éxito en el futuro dependerá de la capacidad que tengamos para explotar la sabiduría colectiva, compuesta por la acumulación de criterios, percepciones, experiencias, intuición e inteligencia de todos nuestros empleados”.

Las compañías comprometidas con el desarrollo y promoción de su conocimiento se caracterizan por:

- Velocidad de respuesta cada vez mayor debido al uso del conocimiento colectivo.
- Innovación en las soluciones.
- Flexibilidad para adaptarse al cambio antes que sus competidores.
- Alta competitividad a nivel local y global.
- Rompen las reglas para crear ventajas competitivas.
- Crean y ejecutan estrategias para mantenerse y crecer.
- Buscan obtener beneficios para dar valor a los accionistas.

La habilidad de ser capaz de compartir el conocimiento requiere la creación de una dirección y un entendimiento común de los objetivos y las oportunidades así como del tratamiento adecuado de las personas como profesionales cuyo sustento será la producción de conocimiento valioso. Se debe motivar a toda la compañía y proporcionarle las competencias y recursos adecuados, inspirarlos a utilizar su creatividad e intuición, a arriesgarse y a estar dispuestos a cometer errores, ser flexibles y reaccionar rápidamente.

Las compañías que quieran sobresalir en esta era del conocimiento deben crear un nuevo estilo de trabajo. En otras palabras adoptar una cultura organizacional de aprendizaje a través de la implementación de las acciones y conceptos anteriores u otros, que después de analizar resulten ser los más adecuados para la compañía y que lograrán alcanzar la fluidez y objetivos de los sistemas de gestión de conocimiento como por ejemplo el de lecciones aprendidas.

A continuación se expone el concepto de cultura organizacional de aprendizaje y aprendizaje organizacional para lograr la total comprensión de los elementos clave para el éxito de los sistemas de lecciones aprendidas.

Para poder comprender estos dos conceptos es de gran ayuda recordar la definición de aprendizaje:

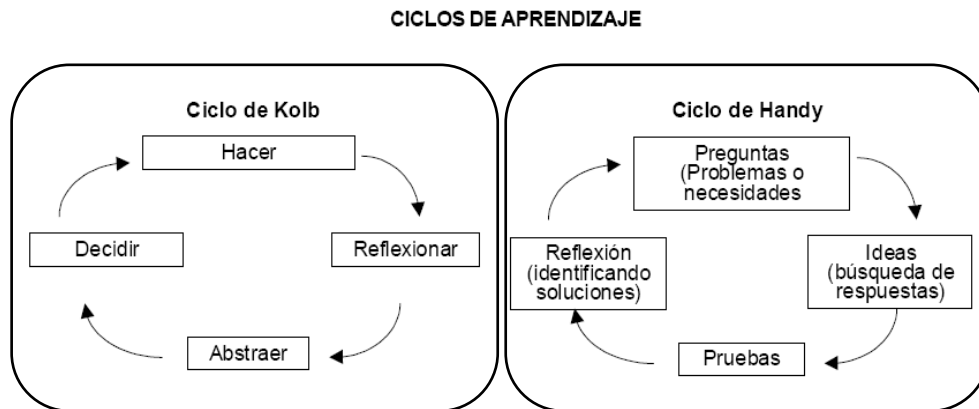
**4.4 APRENDIZAJE:**

El aprendizaje es el proceso mediante el cual el hombre asimila, en interacción con sus propias características, acciones y experiencias, la cultura acumulada por otros, tanto en lo que se refiere a conocimientos como a habilidades, emociones, sentimientos, valores, y genera los suyos propios. En el caso del hombre, el aprendizaje es, desde el nacimiento, una actividad grupal, colectiva, social, porque está mediatizada por la comunicación con otros seres humanos<sup>19</sup>.

Según Gold el aprendizaje se produce mediante la comprensión de la experiencia, en 4 fases fundamentales<sup>19</sup>:

1. Capacidad para involucrarse, en forma plena y abierta, en nuevas experiencias
2. Capacidad para reflexionar sobre las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas.
3. Capacidad para crear conceptos que integren las reflexiones y observaciones en teorías lógicas.
4. Capacidad de usar teorías para hacer planes e implementar acciones.

Existen muchos otros modelos de aprendizaje, a continuación se presentan dos de ellos, el ciclo de aprendizaje de Kolb y el ciclo de aprendizaje de Handy a manera ilustrativa<sup>20</sup>:



*Figura 4: Ciclos de Aprendizaje de Kolb y Handy*

Cualquiera de los modelos de aprendizaje planteados se dan típicamente bajo alguno de los siguientes tres estilos:

- **Aprendizaje por feedback o realimentación:**  
En este estilo particular de aprendizaje, el individuo se interesa especialmente en las cifras. Antes de tomar una decisión, recopila los datos y los analiza. Intenta aprender todo lo posible de sus decisiones analizando los resultados. Cuando lee periódicos o revistas su atención se centra en los gráficos y las estadísticas. Emplea las cifras para comparar sus objetivos con los de la competencia y puntos de referencia usando frecuentemente fuentes de información como internet y servicios de proveedores de datos.
- **Aprendizaje cognitivo:**  
Para este caso, el individuo piensa principalmente en conceptos, modelos y teorías. Antes de tomar una decisión dedica un tiempo a analizar los pros y contras. Aprende principalmente de la observación y la traducción de lo que ve en las reglas aplicables generales. Esta siempre al acecho de nuevas ideas y visiones sobre el mundo. Cuando lee periódicos y revistas, centra su atención en dibujos y modelos. Con frecuencia lee libros y se interesa en las lecciones aprendidas y mejores prácticas de otras compañías.
- **Aprendizaje social:**  
En el aprendizaje social como estilo de aprendizaje dominante, el individuo dedica gran parte de su tiempo a escuchar a los demás y antes de tomar una decisión clasifica las opiniones de quienes están involucrados e intenta alcanzar un consenso. Disfruta trabajando en equipo con personas que cuentan con diversas capacidades, culturas e historia. Aprende mucho observando a los demás y enfrentándose juntos a un problema. A menudo acude a la oficina de alguien para pedirle consejo y formula preguntas mediante correo electrónico, foros, etc.

La gestión del aprendizaje (GA) individual u organizacional, es la función, consciente y planificada, con métodos profesionales, que integra la gestión de datos e información, del conocimiento y de los aspectos cognoscitivos y emocionales de la inteligencia, mediante la

comunicación, que involucra a la organización como un todo, así como a sus grupos e individuos en compleja interacción, y que tiene como resultado la formación compartida de conocimientos, habilidades, capacidades e inteligencia en su sentido integral cognoscitivo y afectivo-volitivo, motivación, intereses, ideales (visión compartida), sentimientos y su integración en la personalidad, sentido personal, grupal, cultura. Cuando se logra que la organización desarrolle el hábito y la capacidad de aprender como modo de ser, esta alcanza el rango de organización de aprendizaje u organización inteligente<sup>19</sup>.

#### **4.5 CULTURA ORGANIZACIONAL DE APRENDIZAJE:**

La cultura es el sistema de asimilación, producción, difusión y asentamiento de ideas y valores en que se funda la sociedad; es el conjunto de representaciones colectivas, creencias, usos del lenguaje, difusión de tradiciones y estilos de pensamiento que articulan la conciencia social, es el ámbito en el que se producen y reproducen nuestras formas de vida y nuestra ideología; vista así, la cultura es un mecanismo de regulación social<sup>26</sup>.

Como se ha planteado, la cultura es el sello, es la "personalidad" de la sociedad, como también lo es de las comunidades y de las organizaciones que la conforman. Por ello, la definición anterior puede referirse completamente a nivel de la organización.

De esta manera la cultura organizacional de manera resumida es el conjunto de normas, hábitos y valores, que practican los individuos de una organización, y que hacen de esta su forma de comportamiento<sup>27</sup>.

Así, la cultura organizacional de aprendizaje consistirá entonces en adoptar un estilo particular en donde los individuos, como parte natural de su trabajo cotidiano, aprenden de sus propias experiencias y de las de los demás y las comparten con el resto del equipo, convirtiéndolas en conocimiento para toda la organización.

Para adoptar esta cultura, como primer requisito, la dirección de la compañía debe estar convencida de los beneficios del aprendizaje continuo y de la creación, preservación y utilización del conocimiento. Igualmente, debe estar dispuesta a destinar recursos y grandes

esfuerzos para lograr el cambio de actitud hasta conseguir el uso espontaneo de la nueva cultura en todos los colaboradores. Cubierto este primer requisito, deberá idear un plan de acuerdo con sus objetivos para iniciar esta tarea de culturización, consistente en desarrollar poco a poco las habilidades, acciones y conceptos expuestos anteriormente así como los sugeridos por Peter Senge que serán explicados a continuación y los de otros autores que han estudiado y publicado algunas técnicas que apoyan la difícil labor de desarrollar una cultura organizacional de aprendizaje en una compañía.

#### **4.6 APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y LAS ORGANIZACIONES INTELIGENTES:**

Chris Argyris y Donal Schön en 1978 definieron el aprendizaje organizacional como la detección y la corrección del error clasificándolo en 3 tipos diferentes:

- Aprendizaje Organizacional de Circuito Simple: Ocurre cuando se detectan y corrigen los errores y la compañía continúa con las mismas políticas y metas.
- Aprendizaje Organizacional de Circuito Doble: Ocurre cuando además de la detección y corrección de errores, la organización cuestiona y modifica sus normas, procedimientos, políticas y objetivos existentes.
- Aprendizaje Organizacional Secundario: Ocurre cuando las organizaciones aprenden a realizar los dos tipos de aprendizaje anteriores lo cual solo sucede si estas son conscientes de que lo necesitan.

El aprendizaje organizacional se entiende como el resultado de la actividad de la organización como un todo, que ocurre sobre la base de la información mediante el proceso de comunicación y que tiene como resultado la formación de conocimientos, habilidades, capacidades, motivación, intereses, ideales, personalidad y cultura. Este, es un fenómeno que ocurre en forma espontánea e inexorable. Sin embargo, la gestión del aprendizaje como función consciente y planificada, con métodos profesionales, puede lograr niveles muy superiores de aprendizaje organizacional<sup>19</sup>.

Otras definiciones destacadas de aprendizaje organizacional son:

- Proceso, por medio del cual, la organización se adapta a los cambios del entorno, crea e implementa nuevas rutinas organizacionales<sup>23</sup>.
- Competencias y procesos de las organizaciones dedicados a mantener y mejorar el desempeño, basados en la experiencia, por medio del cual adquieren, innovan o comparten el conocimiento. Este es un fenómeno sistémico que permanece en la organización independientemente de la rotación de los colaboradores. *Serrano y Fialho (2005)*

La urgente necesidad de cambio en las organizaciones fue el tema central de otros autores para presentar nuevos y mejorados conceptos sobre aprendizaje organizacional. Por ejemplo:

La corriente humanista de la administración, al combinarse con la teoría general de sistemas y la teoría de la información, propició el desarrollo de una teoría de aprendizaje organizacional formulada primeramente por Peter Senge en *La quinta disciplina* en 1990.

De acuerdo con este autor, lo primero que debe reconocer e identificar las organizaciones son los obstáculos al aprendizaje y diseñar una estrategia organizacional para desarrollar las cinco disciplinas del aprendizaje organizacional: pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, construcción de una visión compartida y aprendizaje en equipo<sup>20</sup>.

Peter Senge considera que en la medida en que el mundo se encuentra más conectado y los negocios son más complejos y dinámicos, el trabajo tenderá a ser más “learningful” (basado en el conocimiento y el aprendizaje). En su opinión, no es posible que una sola persona aprenda para toda la organización, como tampoco es posible que los directivos enseñen a todos sus colaboradores. Así, la organización que tendrá éxito es la que tiene la capacidad de promover el aprendizaje entre todos los colaboradores y en los diferentes niveles.

Añade que las organizaciones sólo aprenden a través de los individuos que aprenden y que el aprendizaje individual no es garantía del aprendizaje organizacional, pero que sin aprendizaje



individual no es posible el aprendizaje organizacional. El aprendizaje se conecta intrínsecamente con el individuo y las empresas que aprenden incrementan continuamente su capacidad para crear el futuro.

En general, Peter Senge en su libro “La Quinta Disciplina, el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje”, propone cinco tácticas que deben adoptar las organizaciones como su estilo de trabajo para conseguir un ambiente propicio para aplicar las herramientas propias de la administración del conocimiento y el aprendizaje.

En este capítulo se expondrán las principales teorías planteadas por Senge que por sus grandes resultados lo han convertido en pionero del management del siglo XXI y que junto con las teorías de administración del conocimiento son los fundamentos para desarrollar el SILA como un sistema integral que cumplirá con su objetivo de facilitar el aprendizaje y aumentar el capital intelectual de las organizaciones.

Peter Senge da muchas y valiosas respuestas de porque es tan importante el aprendizaje dentro de una organización: “Las organizaciones que cobrarán relevancia en el futuro serán las que descubran cómo aprovechar el entusiasmo y la capacidad de aprendizaje de la gente en todos los niveles de la organización”.

Igualmente, la revista Fortune y Arie de Geus, jefe de planeación de Royal Dutch/Shell comparten las ideas de Senge declarando que las empresas de mayor éxito serán las “organizaciones inteligentes” y que “la capacidad de aprender con mayor rapidez que los competidores quizá sea la única ventaja competitiva sostenible” respectivamente.

#### **4.6.1 Organizaciones Inteligentes:**

Las organizaciones inteligentes son empresas que han desarrollado el hábito y la capacidad de aprender como modo de ser<sup>19</sup>. Son capaces de crear, desarrollar, difundir y explotar el conocimiento para incrementar su capacidad innovadora y competitiva, sobreviven a la competencia cada vez más estrecha por los insumos y los mercados y transforman la información en conocimiento mediante procesos de aprendizaje dirigidos.

Chun Wei Choo<sup>25</sup> define la organización inteligente como aquella que es capaz de integrar eficazmente la percepción, la creación de conocimiento y la toma de decisiones.

Peter Senge, es el precursor del concepto de organizaciones inteligentes indicando que estas son posibles porque en el fondo todos somos aprendices y aprender no sólo forma parte de nuestra naturaleza sino que amamos aprender.

En las organizaciones inteligentes el trabajo no se ve solo como el medio para un fin, tiene una visión más sagrada donde la gente busca los beneficios intrínsecos del trabajo.

Las características de una organización inteligente son:

- Son progresivas: generan los resultados deseados cada vez mejor.
- Son dinámicas: tienen personas que trabajan unidas para mejorar el aprendizaje en el futuro.
- Son altamente productivas: todos aprenden a explotar las fortalezas y compensar las limitaciones de los demás.
- Son participantes activos: al diseñar el tipo de futuro que desea la organización.

Peter Senge expone cuales son los principales obstáculos al aprendizaje presentes en una organización y que esta debe aprender a identificar<sup>24</sup>:

- “Yo soy mi puesto”:  
Los empleados se arraigan fuertemente a sus cargos o a las tareas propias de este. Cuando se les pregunta cómo se ganan la vida, las personas describen las tareas que realizan y no el propósito de la empresa de la cual forman parte. Se concentran únicamente en su puesto y no se sienten responsables por los resultados obtenidos cuando interactúan todas las partes.
- “El enemigo externo”:  
Se refiere a la permanente búsqueda de culpables de las fallas ocurridas o de la falta de cumplimiento de las metas.

La tendencia a encontrar responsables de los errores nos impide detectar la influencia de nuestros actos sobre los resultados globales.

- “La ilusión de hacerse cargo”:  
Sucede cuando se implementan acciones de mejora que parecen resultar, pero que al final generan consecuencias negativas como aumento de costos, disminución de la calidad, disgustos del cliente, etc.
- “La fijación en los hechos”:  
Concentrarse únicamente en situaciones específicas y en su explicación nos impide ver patrones más amplios de los hechos y comprender las causas de esos patrones. Si nos concentramos en los hechos no podremos ser creativos y proactivos.
- “La parábola de la rana hervida”:  
Estamos acostumbrados a reaccionar a cambios bruscos y repentinos así como también a sobrevivir adaptándonos a cambios suaves y escalonados. Por esta razón, no reconocemos o damos importancia a las amenazas que van creciendo paulatinamente junto a nosotros sino hasta que estas nos alcanzan o superan.
- “La ilusión de que se aprende con la experiencia”:  
La experiencia es un potente medio de aprendizaje cuando realizamos una acción y nos damos cuenta de sus consecuencias. Sin embargo, muchas veces las consecuencias de nuestros actos están en el futuro distante o en otra parte del sistema donde no operamos impidiéndonos conocer directamente los resultados de nuestras decisiones, perdiendo por completo este aprendizaje.
- “El mito del equipo administrativo”:  
Con frecuencia, los equipos administrativos que representan a las diversas funciones de la organización y dan solución a problemas cruciales para la compañía se sienten presionados a apoyar las opiniones de los líderes sobresalientes o jefes y ocultan sus desacuerdos o puntos de vista por miedo a manchar su imagen. Esto inhabilita al equipo a resolver problemas complejos cayendo en los que Argyris denomina

“incompetencia calificada”: equipos llenos de gente increíblemente apta para cerrarse al aprendizaje.

A continuación se presentará una descripción de las cinco disciplinas propuestas por Senge que brindan una dimensión vital para la construcción de organizaciones con auténtica capacidad de aprendizaje.

#### **4.6.2 Las Cinco Disciplinas de Senge para el aprendizaje organizacional<sup>24</sup>:**

##### **1. Dominio Personal:**

Empresas altamente exitosas como Kyocera, Hanover Insurance y Ford coinciden en que la fuerza activa más importante para cualquier tipo de negocio es su gente. Si los empleados no están motivados no se obtendrá ninguna mejora.

El dominio personal es la disciplina que permite aclarar continuamente nuestra visión, concentrar las energías, desarrollar paciencia y ver la realidad objetivamente logrando el crecimiento y el aprendizaje personal. El desarrollo de esta disciplina nos ayuda a aclarar las cosas que de veras nos interesan para poner nuestra vida al servicio de nuestras mayores aspiraciones.

La gente con alto nivel de dominio personal expande continuamente su aptitud para crear los resultados que buscan en la vida y son capaces de alcanzar coherentemente las metas que más le importan. De su búsqueda de aprendizaje continuo surge el espiral de la autosuperación y el espíritu de la organización inteligente.

También introduce el concepto de “tensión creativa” que es la fuerza para llegar desde donde estamos realmente hasta donde deseamos estar. La esencia del dominio personal consiste en aprender a generar y sostener la tensión creativa en nuestras vidas.

El dominio personal trasciende la competencia y las habilidades, significa abarcar la vida desde una perspectiva creativa y generativa, en vez de meramente reactiva. Las características de las personas con alto dominio personal son:

- Ven su visión como una vocación y no solo como una buena idea.
- Ven la realidad como un aliado y no como un enemigo.
- Han aprendido a percibir la fuerza del cambio y a trabajar con ella en vez de resistirla.
- Son profundamente inquisitivos y desean ver la realidad con creciente precisión.
- Se sienten conectados con la vida misma.
- No sacrifican su singularidad, se sienten parte de un proceso creativo más amplio.
- Son conscientes de su ignorancia, incompetencias, debilidades y de sus zonas de crecimiento.
- Sienten una profunda confianza en sí mismos.
- Son comprometidos.
- Poseen mayor iniciativa.
- Aprenden con mayor rapidez.

Es necesario que las empresas trabajen para establecer políticas y estrategias de desarrollo del dominio personal, alineadas en paralelo con la búsqueda de implementación de mejora de calidad de vida de su gente, solo así lograrán equipos de trabajo interesados en crecer personalmente y luchar hasta alcanzar sus objetivos y con esto el crecimiento de la organización y cumplimiento de las metas corporativas.

## **2. Visión Compartida:**

No basta con conseguir que los empleados reconozcan sus aspiraciones y deseos personales, es necesario que las metas, valores y misiones de la organización hagan parte de ellos y sean profundamente compartidos por todo el equipo de trabajo por su

propio deseo y no por imposición. Para que una visión compartida despierte el compromiso de mucha gente debe reflejar la visión personal de esa gente.

La organización debe tener una visión que deje de ser solamente una idea y sea una fuerza de impresionante poder que llegue al corazón de las personas. Así, se modifica la relación de la gente con la organización, se crea una sensación de vínculo común entre todos los participantes y surge la concentración de energía necesaria para el aprendizaje.

El aprendizaje generativo acontece solo cuando la gente se afana en lograr algo que le concierne profundamente.

Características de la visión compartida:

- Alientan la visión personal.
- Responden a las preguntas: ¿Qué trata de crear la organización?, ¿Por qué existe la organización? y ¿Cómo deseamos actuar mientras alcanzamos la visión?
- Están expresadas en términos positivos y no negativos. Las visiones negativas guían hacia las terribles consecuencias que toda organización siempre trata de evitar. Las visiones positivas son más poderosas; reflejan aspiraciones nobles, en lugar de miedos.
- Pueden ser formuladas en cualquier nivel de la organización

Las organizaciones inteligentes construyen visiones compartidas viables y poderosas que cumplen con las anteriores características. Una vez propuesta, se convierte en el centro alrededor del cual esta se organiza y enfoca su energía.

### **3. Modelos Mentales:**

Los modelos mentales son supuestos hondamente arraigados, generalizaciones e imágenes que influyen sobre nuestro modo de comprender el mundo y actuar.

Normalmente no tenemos conciencia de nuestros modelos mentales o los efectos que surten sobre nuestra conducta.

El retirado Arie de Geus, excoordinador de planificación del grupo Shell, declara que la adaptación continua y el crecimiento en un ámbito cambiante dependen del “aprendizaje institucional, que es el proceso mediante el cual los equipos de management modifican modelos mentales compartidos acerca de la compañía, sus mercados y sus competidores. Por esta razón, pensamos que la planificación es aprendizaje y la planificación empresarial es aprendizaje institucional”.

La disciplina de trabajar con modelos mentales empieza por volver el espejo hacia adentro, aprender a revelar nuestras imágenes y someterlas a la crítica de los demás, tener aptitud para entablar conversaciones abiertas donde se equilibre la indagación con la persuasión, donde la gente manifieste sus pensamientos para exponerlos a la influencia de otros.

Las organizaciones inteligentes deben ser capaces de llevar a la práctica ideas, estrategias, teorías o conceptos sistémicos que prometen ser exitosas alentando la innovación y cuestionamiento de sus modelos mentales internos.

Para desarrollar la habilidad de trabajar con modelos mentales nuevos y originales se debe:

- Desarrollar sistemas para articular nuevos modelos
- Alentar el desarrollo de destrezas de reflexión
- Reforzar la habilidad de averiguación
- Reconocer la brecha entre las teorías expuestas y las teorías en uso

#### **4. Aprendizaje en equipo:**

El aprendizaje en equipo es el proceso de alinear las acciones y capacidades de una organización en una sola dirección consiguiendo que las ideas sean traducidas en

acciones, las herramientas sean mejoradas, la organización progrese y así sus integrantes crezcan con mayor rapidez.

El desarrollo de esta disciplina es vital para el aprendizaje organizacional porque en él, la unidad fundamental de aprendizaje no es el individuo sino el equipo.

El aprendizaje en equipo tiene tres dimensiones críticas:

- La necesidad de pensar agudamente sobre problemas complejos: Aprender a explotar el potencial de muchas mentes para ser más inteligentes que una mente sola.
- La necesidad de una acción innovadora y coordinada: Los equipos destacados de las organizaciones desarrollan un "ímpetu operativo" donde cada miembro permanece consciente de los demás miembros y actúa de manera que complementa los actos de los demás.
- El papel de los miembros del equipo en otros equipos: Un equipo que aprende alienta continuamente a otros equipos a que aprendan al inculcar las prácticas y destrezas del aprendizaje en equipo.

El buen ejercicio de esta disciplina implica dominar las prácticas del diálogo y la discusión y aprender a afrontar creativamente las fuerzas que se oponen a ellos. Bohm identifica tres condiciones básicas necesarias para el diálogo:

- Todos los participantes deben suspender sus supuestos, literalmente, sostenerlos "como suspendidos ante sí mismos": la gente suele adoptar una posición y defenderla aferrándose a ella. Otros, adoptan posiciones contrarias y ello crea polarización. Si no se es capaz de permitir opiniones o críticas sobre mis ideas, no se está abierto al cambio o no se tiene fundamentos para ratificar el porqué de mis consideraciones, se interrumpirá el flujo del diálogo.



- Todos los participantes deben verse como colegas: Olvidar las jerarquías y tratarse como iguales.
- Tiene que haber un árbitro que mantenga el contexto del diálogo: Un moderador del diálogo que facilite el orden y progreso de la reunión.

Para promover el aprendizaje en equipo las organizaciones deben crear oportunidades que propicien diálogos y discusiones y utilizar el conflicto de forma constructiva.

## **5. Pensamiento Sistémico “La Quinta Disciplina”:**

Es vital que las anteriores disciplinas se desarrollen como un conjunto, por eso, existe una quinta disciplina: “el pensamiento sistémico”. Esta es la disciplina que integra las demás fusionándolas en un cuerpo coherente de teoría y práctica e impidiéndoles ser recursos separados.

El pensamiento sistémico consigue ver totalidades, ver interrelaciones en vez de cosas aisladas. Es la habilidad de encontrar patrones de cambio y de entender cómo las partes afectan el todo.

Esta disciplina ofrece un lenguaje que comienza con la reestructuración de nuestro pensamiento. Senge explica que recibimos una educación formal basada en el pensamiento lineal pero que la realidad está constituida por círculos y que ahí radica el comienzo de nuestra limitación como pensadores sistémicos.

Una de las claves para ver la realidad sistemáticamente consiste en ver círculos de influencia en vez de líneas rectas. Cada elemento de una situación tiene una influencia sobre otro y así sucesivamente hasta repetirse. A este estilo de pensamiento Senge lo denomina **círculos de causalidad** explicando que de esta manera se puede ver la “historia”, la situación completa, cómo la estructura crea un patrón de conducta determinado y cómo se puede influir sobre ese patrón para encontrar la solución o cambios necesarios.

A su vez, los círculos de causalidad experimentan procesos de realimentación reforzadora (amplificadora) o de realimentación compensadora (estabilizadora). En el primer caso, cada elemento de la situación va influyendo sobre el otro indefinidamente mientras se intensifican los efectos causados, los cuales pueden ser positivos o negativos.

Ejemplo:

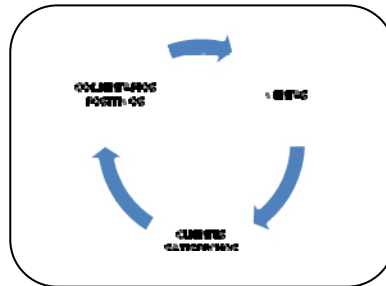


Figura 5: Diagrama de Círculo de Causalidad Reforzado

En el segundo caso, existe una meta definida. El círculo se repite hasta conseguir el objetivo.

Ejemplo:

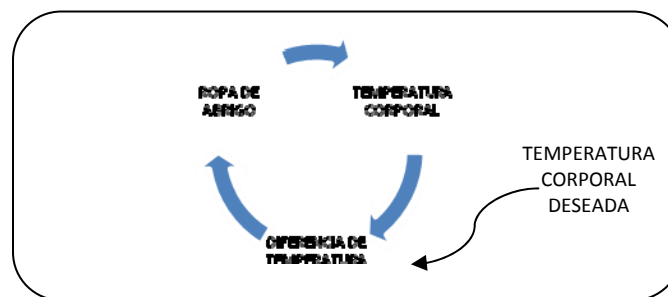


Figura 6: Diagrama de círculo de causalidad compensado

Otra clave del pensamiento sistémico es la **palanca**, basado en el principio de la palanca de Arquímedes, hallar el punto donde los actos y modificaciones en estructuras pueden conducir a mejoras significativas y duraderas. Muchas compañías se dedican a reparar los “síntomas”, las consecuencias, lo cual mejora la situación en el corto plazo y la empeoran con el paso del tiempo.

El punto de apalancamiento en la mayoría de los sistemas reales no es obvio en la mayoría de los casos. El desarrollo de un pensamiento sistémico ayuda a descubrir esos puntos donde aplicar los esfuerzos conseguirá obtener grandes resultados.

Peter Senge también presenta como clave del pensamiento sistémico “**el arte de ver los árboles sin dejar de ver el bosque**”, esta habilidad consiste en ser capaz de ver el panorama general de una situación y no consagrar todos los esfuerzos en algunos aspectos específicos. Solo viendo ambas cosas se puede responder al desafío del cambio y la complejidad.

Las leyes de la quinta disciplina de Senge:

1. Los problemas de hoy derivan de las “soluciones” de ayer:

Hay soluciones que simplemente desplazan los problemas a otras partes de sistema y que pasan inadvertidas por quienes las implementaron y difícilmente llegan a ser reconocidas por quienes adquieren el nuevo problema ya que normalmente no son los mismos que “resolvieron” el problema inicial.

2. Cuanto más se presiona, más presiona el sistema:

Esta ley corresponde a la realimentación compensadora explicada anteriormente. Ciertas acciones generan consecuencias que inducen a realizar esas acciones y así sucesivamente va reforzando cada vez más los resultados.

3. La conducta mejora antes de empeorar:

Las decisiones tomadas sin la aplicación del pensamiento sistémico generan resultados inmediatos que parecen ser positivos y aliviar los problemas existentes pero que a largo plazo permitirán que surja el mismo problema u otro aun peor.

4. El camino fácil lleva al mismo lugar:

Existe la tendencia a aplicar las soluciones que ya conocemos por miedo a arriesgarnos a nuevas y desconocidas situaciones. Esta insistencia impide que hallemos las respuestas correctas oportunamente.

5. La cura puede ser peor que la enfermedad:  
A veces la solución fácil o familiar no solo es ineficaz sino adictiva y peligrosa. La aplicación de soluciones asistémicas siempre exigirá otras soluciones.
  
6. Lo más rápido es lo más lento:  
Cuando el crecimiento se vuelve excesivo, el sistema procura compensarlo aminorando la marcha, y quizá poniendo en peligro la supervivencia de la organización.
  
7. La causa y el efecto no están próximos en el tiempo y en el espacio:  
Las consecuencias de nuestras acciones, en muchas ocasiones, son vistas en escenarios en donde no participamos ya que estas con frecuencia se tardan en revelarse o suceden fuera de nuestro espacio. De esta forma, perdemos tiempo y esfuerzos buscando solucionar problemas de un área específica dentro de esta misma, cuando en realidad el problema es causado por otros factores. Igualmente, desistimos de ideas prometedoras porque en el corto plazo no dieron los resultados esperados sin permitirle la oportunidad de madurar y alcanzar los objetivos.
  
8. Los cambios pequeños pueden producir resultados grandes, pero las zonas de mayor apalancamiento a menudo son las menos obvias:  
Actos pequeños pero bien focalizados a veces producen mejoras significativas y duraderas. El único problema es que las zonas de alto apalancamiento no son evidentes para la mayoría de los integrantes del sistema o no están próximas en el tiempo y el espacio.
  
9. Se pueden alcanzar dos metas aparentemente contradictorias:  
En el pensamiento asistémico calidad y costo son dos objetivos que se intentan alcanzar por separado por lo que al final resulta imposible bajar costos sin sacrificar la calidad o mejorar la calidad sin aumentar el precio. El pensamiento sistémico, por el contrario, enseña que los modos de aumentar la calidad y bajar los costos pueden ir de la mano a través del tiempo para mostrar como muchas otras metas aparentemente contradictorias se pueden conseguir simultáneamente.

10. Dividir un elefante por la mitad no genera dos elefantes pequeños:

Muchos administradores suelen abarcar los problemas dividiéndolos, con lo cual, dejan de ver la integridad del sistema, las interacciones y conexiones entre las partes alejándose cada vez más de las respuestas correctas.

11. No hay culpa:

Estamos acostumbrados a culpar a las otras dependencias de la compañía, la competencia, la prensa, el mercado, o cualquier otro factor “externo” de los resultados negativos obtenidos sin darnos cuenta que nosotros y la causa de nuestros problemas formamos parte de un solo sistema.

La aplicación de los conceptos y teorías de Peter Senge, algunos de ellos planteados o compartidos por otros autores, definitivamente abren las puertas y brindan las habilidades necesarias para superar los obstáculos que por décadas han impedido el aprendizaje organizacional y la construcción formal del conocimiento dentro de una compañía.

Adoptando estas estrategias, las organizaciones adquieren un estilo de trabajo altamente conveniente para el desarrollo exitoso de las herramientas propias de la gestión del conocimiento complementando así una estructura adecuada para aprender de sus experiencias.

#### **4.7 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS<sup>31,32,33</sup>:**

La información y el conocimiento constituyen uno de los activos más importantes de la sociedad contemporánea; juntos conforman la base de los procesos de toma de decisiones en una organización y por esto, se necesita disponer de recursos informáticos de máxima calidad y confiabilidad con los que se pueda recuperar el capital intelectual fácilmente y abordar problemas con mejores herramientas para obtener una rápida solución.

Estos recursos informáticos son los llamados “sistemas de información”. Un sistema de información es un sistema automatizado que maneja datos, teniendo especial cuidado en su aprovisionamiento, con el fin de proveer información. Es un sistema integrado ya que utiliza

hardware, software, bases de datos, procedimientos, manuales y modelos para el análisis, estadística, planteamiento, control o toma de decisiones. Será eficaz en la medida en que facilite la información para la que fue diseñado y eficiente si lo hace de manera oportuna y económica. Adicionalmente la información entregada debe cumplir con calidad, cantidad, oportunidad y relevancia.

Uno de los componentes esenciales de los sistemas de información es la base de datos la cual es absolutamente necesaria para el buen funcionamiento del sistema integral de lecciones aprendidas.

Una base de datos es un conjunto de tablas de datos interrelacionados, construido en forma centralizada, integrada y optimizada que realiza un tratamiento uniforme y sistemático de la información permitiendo su recuperación de manera rápida y selectiva dentro de un universo de centenares de miles o millones de documentos evitando la redundancia, inconsistencia y caos que ocasiona el manejo desorganizado de los datos.

Las bases de datos son la mejor opción disponible actualmente para gestionar información de manera segura, rápida y eficaz. Existen otras tecnologías basadas en ordenadores como editores de texto, programas de hojas de cálculo, gestores de ficheros, navegadores de internet, etc, pero solamente las bases de datos permiten mostrar la información de forma distinta a diferentes grupos de usuarios, explorarla según los objetivos, entre otros; en un marco de relativa seguridad y confidencialidad frente a daños malintencionados o involuntarios.

Las bases de datos se caracterizan por:

- Ser compartidas: ya que varios usuarios pueden tener acceso simultáneamente.
- Ser integradas: porque son vistas como una unidad aunque están conformadas por varios archivos de diferentes tipos de datos.

- Proporcionar independencia de datos y de programas: porque la modificación de la distribución u organización física de los datos no afecta ni la estructura lógica general ni los programas de aplicación.
- Almacenar los datos interrelacionados y estructurados siguiendo un modelo específico para facilitar la recuperación de la información con máxima eficiencia.
- Contar con un soporte informático que permite manipular los datos de manera electrónica.

Toda base de datos está soportada en un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) los cuales son programas informáticos que permiten la creación, gestión, acceso, exploración y manipulación de las bases de datos sirviendo como interfaz entre los archivos y los usuarios.

Específicamente, un SGBD es un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra a los diferentes tipos de usuarios los medios necesarios para describir y manipular los datos almacenados garantizando su seguridad. Se compone básicamente de tres niveles generales: interno, conceptual y externo.

El nivel interno es el nivel de almacenaje físico, la manera como los datos son guardados, normalmente manejado por las rutinas del SGBD y no permite el acceso al usuario. La vista interna es descrita por el significado del esquema interno, el cual no solo define varios tipos de registros almacenados, sino también especifica qué índices existen, cómo son representados los campos almacenados y dentro de qué secuencia física se encuentran. En estas estructuras físicas se utilizan diversas técnicas con el fin de economizar espacio y lograr la localización y recuperación de la información de manera rápida.

El nivel conceptual es donde se agrupa el diseño global de la base de datos. En otras palabras, es donde se plantea el esquema o la descripción lógica de la base de datos.

El nivel externo es la estructura donde son vistos los datos por los usuarios. Consiste en múltiples ocurrencias de registros lógicos de diferentes tipos.

Existen diversas estructuras de datos. Los más útiles son:

- Bases de datos simple o plana: es la forma más simple de almacenar información; es parecida a una hoja de cálculo de Excel. Funcionan para el manejo de bajo número de registros y campos.
- Base de datos jerárquica: como su nombre lo indica almacenan información en una estructura jerárquica. Cuentan con una tabla principal o maestra de la que se surgen ramificaciones hacia otras tablas.
- Base de datos de red: su principal característica es permitir relaciones de muchos a muchos y no de uno a uno o de uno a muchos como los modelos anteriores dando una mayor flexibilidad en el manejo de los datos. Sin embargo, al carecer de reglas claras para hacer estas relaciones se crean interacciones innecesarias y se requiere de personal especializado para su utilización.

Las desventajas que presentaban estos tres tipos de bases de datos generaron la necesidad de crear un modelo con reglas específicas como lo son los relacionales, documentales y de objetos.

- Base de datos y Sistemas de gestión relacionales (SGBDR): Son programas especialmente adecuados para la gestión de información muy estructurada como volumen de ventas, sueldos o existencias de almacén. Están orientados principalmente a apoyar las necesidades de la gestión empresarial y administrativa en general.
- Bases de datos y sistemas de gestión documentales: Su característica común es que están concebidos para gestionar una clase de información con gran cantidad de texto tipo discursivo y poco estructurado como artículos de revistas, páginas web o reportajes fotográficos.



- Bases de datos de objetos: está fundamentado en la teoría usada para la programación orientada a objetos en la que se trata a las variables como objetos con características y eventos asociados para lograr una representación más cercana al mundo real.

Para la creación del sistema integral de lecciones aprendidas será más conveniente el uso de una base de datos y sistema de gestión relacional.

Las bases de datos y sistemas de gestión relacionales fueron postulados por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), quien estableció reglas para los programas relacionales: de tipo fundacional, para hacer referencia a la propia definición del modelo relacional; estructurales, para definir la presentación de la información por medio de tablas; de integridad o manipulación de datos; y de física, lógica y distribución, que aseguren la independencia de los datos.

Este tipo de programas reciben este nombre porque aplican el método relacional, una metodología de análisis de datos que se basa principalmente en tres elementos fundamentales:

1. Modelos de registro tabular: utilizan tablas para representar entidades. En las tablas, cada fila es una entidad (por ejemplo un cliente) y cada columna un atributo de la entidad (por el ejemplo su estado civil). Una base de datos relacional típica tendrá diversas tablas.
2. Álgebra relacional y teoría de conjuntos: es la forma lógico-matemática de realizar operaciones entre las filas y las columnas de las tablas que forman las bases de datos.
3. Capacidad múltiple: como consecuencia de los dos elementos anteriores, un sistema de gestión de base de datos de tipo relacional debe ser capaz de abrir varias bases de datos a la vez.

Actualmente, este es el esquema más utilizado para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Además, cuenta con la ventaja de ser muy fácil de entender y utilizar por usuarios no expertos.

Otro aspecto de gran importancia para el funcionamiento del sistema integral de lecciones aprendidas es el sistema de distribución de la base de datos. La distribución, es el conjunto de operaciones que facilita a los usuarios el acceso a los contenidos informáticos.

Actualmente, existen distintas herramientas fácilmente configurables y adaptables que ponen al alcance de pequeños y medianos centros de información y documentación, incluso de usuarios personales, la posibilidad de convertirse en productores y distribuidores de bases de datos. Las más importantes son la consulta local, la consulta a través de intranet y la consulta a través de internet.

Para el SILA, el sistema de distribución más sencillo y aplicable es la consulta a través de la intranet. Este sistema de distribución requiere contar con un ordenador en el que se haya cargado previamente la base de datos junto con la aplicación para gestionarla y permite a los empleados consultar la base mediante pequeñas operaciones de administración de usuarios como la creación de cuentas, generación de contraseñas o configuración de vistas.

Tanto las bases de datos como sus sistemas de gestión y distribución tienen ciertos requerimientos de hardware y software para su funcionamiento dentro de los que se encuentran:

Requerimientos de Hardware:

- **Procesador:** el equipo de cómputo debe contar con un procesador compatible con el sistema para que pueda interpretar las instrucciones adecuadamente. Los principales fabricantes de procesadores hoy en día son Intel, Motorola y AMD.
- **Memoria RAM:** es una memoria de tipo volátil por la que pasan todos los datos y las instrucciones que se ejecutarán posteriormente por el procesador. Mayor memoria RAM permitirá el desarrollo de consultas más complicadas y complejas en menor tiempo.
- **Disco duro:** se requiere del mínimo espacio disponible para que el sistema funcione. Puede requerir espacio adicional para el almacenamiento de los datos.

- Memoria caché: esta es una memoria intermedia entre la memoria RAM y el procesador útil para que este último pueda disponer de cualquier dato o instrucción de forma inmediata.
- Tarjeta de red: para los sistemas conectados en redes.
- Monitor, Impresora, unidades externas o de respaldo, escáner, digitalizador de voz u otras herramientas adicionales que facilitan el sistema.

#### Requerimientos de Software:

- Sistema operativo: es el sistema que se encarga de interpretar las distintas órdenes que le son dadas al equipo con la finalidad de que el procesador las ejecute.
- Paquetería de software adicional: engloba los sistemas necesarios para explotar todas las características del SGBD; constituye también algunos sistemas que permiten mayor versatilidad en el manejo de la información.
- Algunos software comerciales para la creación y ejecución de bases de datos y sistemas de gestión relacionales y las compañías desarrolladoras son:

Informix de Informix

Data Flex de Data Acces

FoxPro y Acces de Microsoft

Clarion de TopSpeed

Oracle de Oracle

Independiente del tipo de hardware y software disponible, todos los componentes de la base de datos y del sistema de gestión deben seguir un procedimiento para su diseño, desarrollo e implantación que algunos autores<sup>32</sup> clasifican básicamente en 3 etapas:

1. Análisis de la empresa u organización incluyendo su entorno y las cosas u objetos candidatos a ser registrados
2. Diseño del modelo conceptual y determinación del tratamiento documental.
3. Programación, documentación e implantación de la base de datos y del sistema de gestión:

En las fases de análisis se espera conseguir una identificación clara y sin ambigüedades, no solamente de las cosas, personas o conceptos (entidades), sino también de las funciones y beneficios que tendrá la futura base de datos. Por su parte, en la fase de diseño se espera obtener un modelo conceptual de la base de datos para orientar el proceso de implantación y una propuesta de tratamiento documental que describa y represente el contenido semántico de las entidades de la base de datos.

El desarrollo de estas dos fases de la base de datos y sistema de gestión hace parte del diseño del sistema integral de lecciones aprendidas, objeto de este trabajo de investigación, y son tenidas en cuenta durante la revisión y análisis de conceptos, publicaciones de importantes compañías o entidades académicas, caso de estudio y encuestas a empresas del sector industrial para estructurarlas y presentarlas como parte del diseño del SILA propuesto en los capítulos 9, 10 y 11.

El desarrollo de la fase de implantación de la base de datos y sistema de gestión no harán parte del alcance de este proyecto puesto que para tal fin existen numerosas indicaciones y recomendaciones propias de los profesionales en computación y que incluso podrían ser el tema central de una tesis de investigación.

Sin embargo, se presenta la propuesta de Ernest Abadal Falgueras y Lluís Codina Bonilla que estructuran el procedimiento a seguir para la ejecución de esta fase y que pueden ser utilizadas para la instalación de la base de datos y sistema de gestión del SILA:

1. Selección del soporte informático (software y hardware) de acuerdo con los requerimientos expresados en el modelo conceptual y determinación del tratamiento documental de la base de datos para lo que se deberá examinar varios candidatos teniendo en cuenta:
  - Grado de compatibilidad con la plataforma informática de la empresa.
  - Grado de satisfacción de los requerimientos establecidos en el diseño conceptual.
  - Posibilidades de parametrización y disponibilidad de herramientas de desarrollo.
  - Base de datos previamente instalada.
  - Utilización de estándares bien establecidos, compatibilidad con sistemas abiertos como el formato pdf, lenguaje html, graficadores, entre otros.
  - Existencias de algunos programas y software utilizables o presupuesto para la adquisición de nuevos.
  
2. Elaboración del presupuesto y calendario de implantación:
  - Una vez seleccionada la aplicación se procede a la instalación del programa y a una primera implantación de la base de datos aplicando el modelo conceptual para realizar las primeras pruebas.
  
  - Si se aprueba la aplicación elegida el designado como administrador del sistema comienza a desarrollar la primera versión de la base de datos según se indica en el siguiente punto.
  
3. Implementación de los controles terminológicos: palabras vacías, sinónimos, lista de valores predefinidos, etc.
  
4. Realización de pruebas para comprobar la consistencia de los modelos y esquemas de registro detallados en las fases previas y contenidos en el diccionario de datos.
  
5. Realización de los cambios o ajustes según el resultado de las pruebas anteriores.

6. Automatización de procesos repetitivos: facilidades para dar altas, realizar exportaciones, consultas más frecuentes, etc.
7. Segunda carga de datos y simulación de todos los procesos que se van a realizar con la base de datos. Si es el caso, realizar los cambios requeridos.
8. Test de usabilidad: realización de pruebas por parte de los propios usuarios monitoreando en todo momento cómo resuelven cada tarea y pidiéndoles su opinión y sugerencias para realizar los cambios requeridos.
9. Diseño de las vistas de los usuarios y de las carátulas de portada o inicio.
10. Definición de los grupos de usuarios y de otros responsables de la base de datos. Existen por lo menos cuatro tipos de personas involucrados en la base de datos:
  - El administrador o director de la base de datos: es la persona que tiene la máxima responsabilidad en la base de datos.
  - Los analistas: son quienes realizan el análisis de la información.
  - Los operadores: son quienes realizan la carga de datos.
  - Los usuarios: son quienes explotaran y utilizarán la información.
11. Inicio del proceso de carga de datos y de explotación del sistema:
  - Rutinas de carga de datos: definir quién, cómo y cuándo se hace la carga de datos.
  - Evaluación y controles de calidad.
  - Política de mantenimiento y explotación.
12. Acciones de promoción del nuevo sistema.

Los puntos 9, 10, 11 y 12 de este procedimiento son contemplados y desarrollados en el diseño del sistema integral de lecciones aprendidas (SILA) de este proyecto.

# Capítulo 5.

## ESTADO DEL ARTE



## 5.1 INICIOS DE LOS SISTEMAS DE LECCIONES APRENDIDAS:

A través de los años, la historia nos ha permitido conocer cómo la humanidad ha enfrentado constantemente situaciones de cambio a las que ha tenido que adaptarse rápidamente para sobrevivir. Los países, organizaciones, grupos o empresas deben adquirir habilidades y destrezas, pero sobre todo, aprender de su experiencia y aumentar su conocimiento más rápido que sus competidores o correrán el riesgo de perder su participación o incluso de desaparecer.

Tal ha sido el caso de los ejércitos de los países alrededor del mundo, que han tenido que afrontar guerras armadas para recuperar, conservar o adquirir una nueva posición. Específicamente, el ejército de los Estados Unidos de América es pionero y ejemplo de la búsqueda de prácticas y herramientas clave para alcanzar el éxito.

A finales de los 70's, basados en que la sobrevivencia y el éxito de los soldados en el campo de batalla no podía seguir siendo un proceso de prueba y error, el ejército de los Estados Unidos de América reconoció la importancia de aprender de sus experiencias y dio inicio al programa REVISIONES DESPUES DE LA ACCION (AAR: After Action Reviews)<sup>1</sup>.

Este programa fue instituido en los centros de entrenamiento donde asesores expertos evaluaban el desarrollo de las unidades de combate y entregaban una sencilla y honesta retroalimentación de los aciertos y fallas encontrados para convertirlos en lecciones aprendidas que podían ser usadas tanto en futuras actividades, como en la toma de decisiones de situaciones del momento<sup>1</sup>.

El proceso AAR está estructurado en 4 pasos<sup>3</sup>:

1. Centrarse en el propósito de la operación.
2. Analizar que pasó.
3. Capturar las lecciones aprendidas y sus implicaciones para situaciones futuras.
4. Aplicar las lecciones rápidamente a los procedimientos que sea necesario.

Desde su inicio, el proceso AAR fue aceptado por el ejército y hoy es desarrollado por todas las unidades de la armada después de sus actividades importantes de entrenamiento<sup>1</sup>.

La armada también encontró que las lecciones aprendidas por una unidad no solo podían ser aprovechadas por esta sino por toda la organización, por lo cual, en 1983 estableció el centro para las lecciones aprendidas de la armada (CALL: Center of Army Lesson Learned) con la misión de obtener las lecciones aprendidas de los procesos AAR, capturarlas, analizarlas, aplicarlas y difundirlas a través de toda la organización<sup>2</sup>.

Con la aparición del internet se crearon “COMUNIDADES DE PRÁCTICA” las cuales son redes globales donde se comparte información e intercambian ideas y experiencias en temas específicos a una velocidad mucho mayor y con la posibilidad de llegar a todos los integrantes de la armada. Para integrar todas estas comunidades se creó la red ArmyBaseCamp/JFOB.net<sup>1</sup>.

También el Departamento de Defensa (DoD) de los Estados Unidos preocupado por el alto costo y las ineficiencias del reaprendizaje, creó el sistema de conocimiento de comandos de batalla (BCKS: Battle Command Knowledge System <https://bcks.army.mil>) con el reto de obtener y difundir las lecciones aprendidas casi en tiempo real<sup>1</sup>.

Los Mayores Nate Aleen y Tony Burgess convencidos de la importancia de compartir las experiencias de guerra tan pronto como fuera posible y a todos los niveles del ejército crearon por su propia iniciativa, sin financiamiento de la armada, los sitios web [www.companycommand.com](http://www.companycommand.com) y [www.platoonleader.org](http://www.platoonleader.org) con los que además de difundir las lecciones rápidamente, se puede compartir y discutir opiniones a cerca de ellas. La pronta aceptación y éxito de estos sitios permitió su reconocimiento como herramientas oficiales e incorporación al BCKS<sup>2</sup>.

Desde el 2001 la armada lleva a cabo sesiones de trabajo (Workshop) con el fin de realizar revisiones al sistema de lecciones aprendidas. Algunas de las recomendaciones puestas en práctica para la mejora de este sistema han sido<sup>3</sup>:

- No permitir el alto costo y las ineficiencias del reaprendizaje.
- El conocimiento ganado en un área tiene que ser útil no solo para ésta sino para todas las áreas de la organización.
- Una vía sistemática para el aprendizaje a partir de la experiencia, ganancia y transferencia del conocimiento tiene que ser creada para poder recuperar el conocimiento donde y cuando este sea necesario.
- El tiempo que transcurre cuando algo es aprendido y su aplicación debe ser el más corto posible.
- Entender la gran diferencia que existe entre información y conocimiento.
- La tarea no es solo aprender sino asegurarse de que el conocimiento es compartido y aplicado productivamente en otras áreas.
- Reconocer qué situaciones cuentan como lecciones.
- Entender que según como una lección sea capturada dependerá la facilidad para ser analizada y aplicada.
- La mejor manera de aprender es enseñar: Compartir las experiencias ayudará a que quienes las vivieron las clarifiquen y consoliden en ellos mismos.
- El compromiso de la dirección y la cultura organizacional son necesarios para que los sistemas de administración del conocimiento funcionen exitosamente.
- Promover y motivar los sistemas de administración del conocimiento es indispensable para obtener la aceptación de estos en la organización.
- El sistema cuenta con la participación de usuarios, expertos y administradores.

A continuación se presenta un diagrama que ilustra la manera como la armada considera que fluye, se administra y mantiene el conocimiento adquirido en los procesos AAR para que sean exitosamente aprovechados:

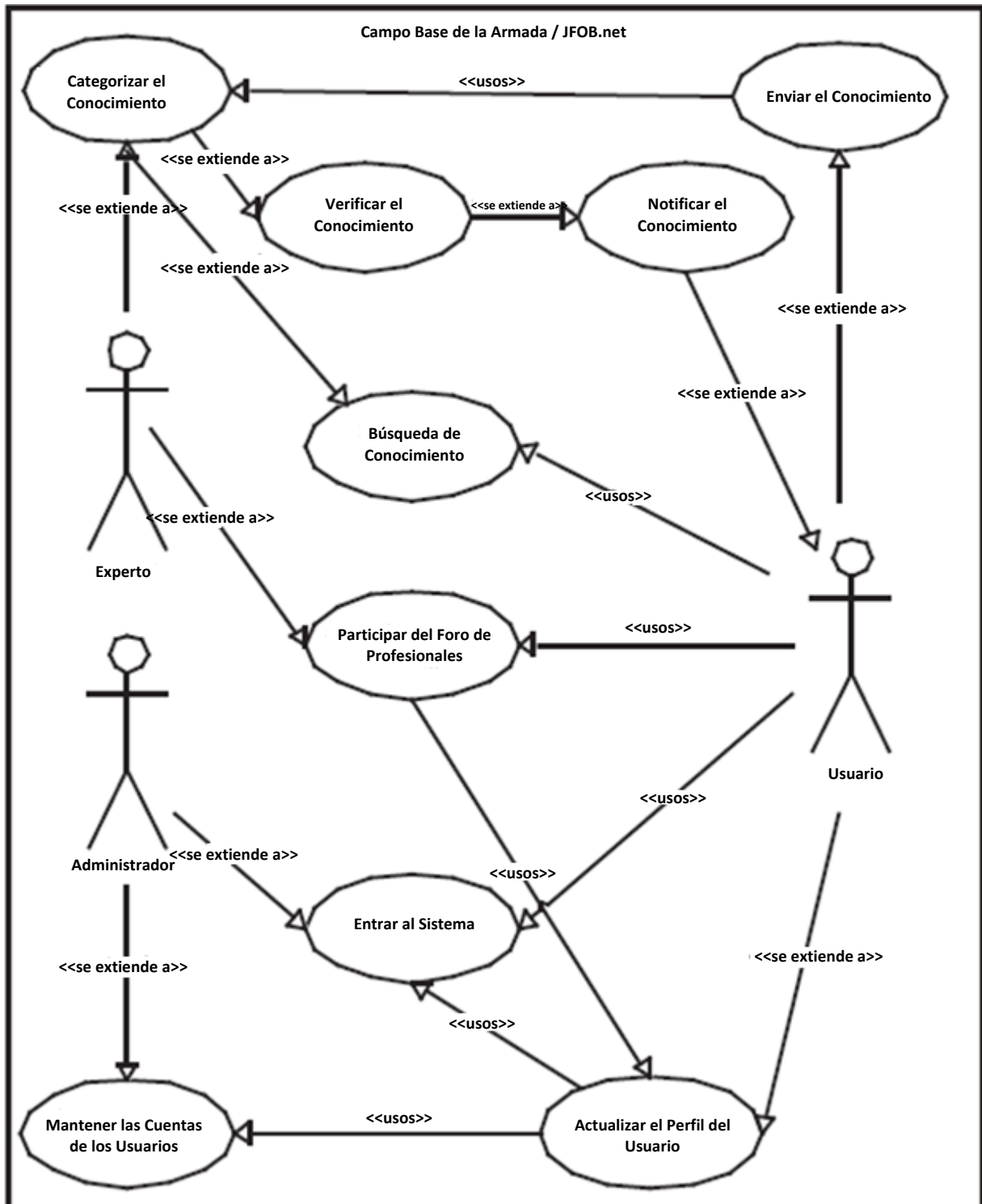


Figura 7: Diagrama del flujo del conocimiento en los procesos AAR.

Traducida del artículo "Approaches and Lessons Learned From US Army Base Camp Workshops"<sup>1</sup>

En el 2003, la armada estableció el Centro de Lecciones Aprendidas Médicas Operacionales de la Naval (NOMLLC: The Navy Operational Medical Lessons Learned Center) y con este, el sitio web <https://www.mccll.usmc.mil/nomi/indez.cfm> para la administración de sus lecciones aprendidas en el campo de la salud.<sup>16</sup>

Para difundir estas lecciones, además de permitir el acceso a todos los usuarios a su sitio web, el NOMLLC desarrolla un boletín quincenal resaltando la información nueva y relevante consignada en el sitio. Este boletín es distribuido electrónicamente a los líderes corporativos de la marina y la naval, líderes corporativos especiales, oficiales ejecutivos, oficiales al comando de la unidad de medicina naval y mayores de comando.

También implementó el “Programa de Distribución Activa” en el cual se seleccionan lecciones de un tema de interés particular y se proporcionan al grupo de personas apropiado, cuenta con un sistema de ayuda en línea (RFIs: Request for Information to NOMLLC) donde el usuario es apoyado por un asistente a resolver dudas y descubrir nuevas opciones y facilidades para realizar búsquedas, e identifica grupos clave para realizar reuniones informativas<sup>16</sup>.

Una de sus principales fallas es que no cuenta con indicadores de medición de la efectividad del sistema.

En el 2005 lanzó el sistema LOGNET como otra herramienta para compartir el conocimiento y hasta hoy, no ha detenido sus esfuerzos en mejorar estas metodologías para lecciones aprendidas y administración del conocimiento<sup>2</sup>.

Las prácticas que las fuerzas armadas de los Estados Unidos comenzaron a desarrollar hace aproximadamente 40 años han sido la base para el diseño de metodologías de administración del conocimiento y aprendizaje organizacional para la mayoría de empresas, incluyendo la industria de desarrollo de proyectos.

## **5.2 APLICACIÓN A LA GESTIÓN DE PROYECTOS:**

Dentro de los objetivos principales de las empresas ejecutoras de proyectos está incrementar la adquisición y retención de sus clientes, cumplir con las condiciones de tiempo, calidad, costo y alcance propuesto, obtener el retorno de la inversión y minimizar y/o administrar exitosamente los riesgos<sup>4</sup>. La incansable búsqueda de estrategias útiles para alcanzar estos objetivos llevó a reconocer hasta hace poco tiempo, que tal como lo habían establecido las fuerzas armadas, las empresas también necesitan administrar, aplicar y reusar el conocimiento adquirido con la experiencia.

Las empresas de proyectos, al igual que los ejércitos, deben construir su conocimiento y aprender más rápido que sus competidores para permanecer vigentes y reconocidas en el mercado. La información relevante que es identificada, asimilada y retenida efectivamente representa capital intelectual que puede ser usado en otros proyectos reduciendo el tiempo que le toma al equipo recordar algo que ya había aprendido. De manera contraria, el capital intelectual se pierde causando retrabajos y pérdida de oportunidades<sup>4</sup>.

Una revisión bibliográfica desde 1990 hasta hoy, muestra que para 1990 los libros de administración y buenas prácticas para la gestión de proyectos no consideraban aún el concepto de lecciones aprendidas; solamente sugieren que en la fase final del proyecto debe crearse la “historia del proyecto” donde se hará registro de toda la documentación importante como respaldo para auditorías, reclamos del cliente o soporte para proyectos futuros<sup>5</sup>.

Entre 1995 y 1999 se enlista el concepto de aprendizaje organizacional como un componente clave para el éxito de un proyecto<sup>6</sup> y con esto, los análisis posteriores al proyecto toman más valor al incluir dentro de sus propósitos la obtención de recomendaciones y experiencias que puedan ser aprendidas para aplicarlas en trabajos futuros<sup>7</sup>.

Hacia el año 2000 se agudiza el concepto y significado de las lecciones aprendidas y ya no son consideradas solamente en la fase final del proyecto sino en todas sus etapas.

El autor Yamal Chamoun, creador del método Escala, define la Administración Profesional de Proyectos (APP®) como la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados<sup>8</sup>.

El método escala está fundamentado en las nueve áreas de conocimiento propuestas por el PMI para la dirección de proyectos: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgo, Procuración e Integración. Tanto el PMI como el método escala contemplan en esta última la documentación y aprendizaje de lecciones.

El Método Escala® es una guía de cómo iniciar, desarrollar, ejecutar, controlar y cerrar un proyecto. Su autor, considera importante documentar las lecciones aprendidas en las etapas de desarrollo, control y cierre e incluye una breve descripción de sus beneficios, algunas sugerencias de cómo hacer su reporte y un ejemplo práctico pero, una vez más, como sucedió con todos los recursos bibliográficos consultados a cerca de la administración de proyectos, no se presenta ninguna profundización, metodología o técnicas que muestren como llevar a cabo el desarrollo exitoso de esta herramienta.

El Instituto de la Industria de la Construcción (CII: Construction Industry Institute) entre el 2005 y el 2006 realizó estudios a cerca de 70 organizaciones evaluando los aspectos de recolección, análisis e implementación de las lecciones aprendidas así como liderazgo, cultura, recursos, mantenimiento y mejoramiento de sus sistemas. Los principales hallazgos fueron:

- A la fecha, las lecciones aprendidas tienen más importancia que la que tenían en 1998 (año de su anterior estudio).
- La mayoría de los sistemas de lecciones aprendidas no tienen más de 5 años de ser implementados.
- La mayoría de las organizaciones cuentan con procedimientos establecidos que los empleados deben seguir para el desarrollo de las lecciones aprendidas.
- Las lecciones son archivadas electrónicamente al finalizar el proyecto o en el momento en que suceden y su análisis típicamente lo realiza un equipo de expertos en el tema.
- El resultado del análisis es la aplicabilidad de la lección y su relación Costo/Beneficio.

- Todos los miembros de la organización son responsables de la implementación de la lección aprendida.
- Todos los miembros de la organización consultan la base de lecciones aprendidas, pero no está formalmente establecido un responsable o coordinador de esta labor.
- Algunas organizaciones cuentan con una herramienta de correo electrónico que notifica a los usuarios cuando una nueva lección aprendida relevante para su trabajo es alimentada a la base de datos.
- Otras organizaciones reparten boletines, informes, manuales, de manera periódica con las principales lecciones aprendidas recolectadas.
- No se realizan evaluaciones de la efectividad del sistema, ni tienen establecidos programas para el mantenimiento de este.
- No se dedica el tiempo y recursos necesarios para conseguir un sistema efectivo de lecciones aprendidas.
- La mayoría de participantes dicen desarrollar lecciones aprendidas porque consideran que son de alto valor pero reconocen que no han logrado adaptar esta herramienta a su trabajo diario.

Luego de obtener y analizar esta información las conclusiones y recomendaciones del CII para mejorar o implementar sistemas efectivos de lecciones aprendidas fueron:

- El liderazgo de alto nivel y táctico es probablemente el prerrequisito más importante para el éxito del programa de lecciones aprendidas.
- Las organizaciones se deben convertir en organizaciones preparadas para la enseñanza más que organizaciones que solo colectan o aprenden del pasado por accidente o de manera pasiva. Igualmente, se deben convertir en organizaciones que aprenden, adoptando una activa estrategia para asegurar el uso de las lecciones aprendidas.
- Aunque la tecnología es importante para el desarrollo y uso del sistema de lecciones aprendidas la cultura organizacional no debe ser subestimada.

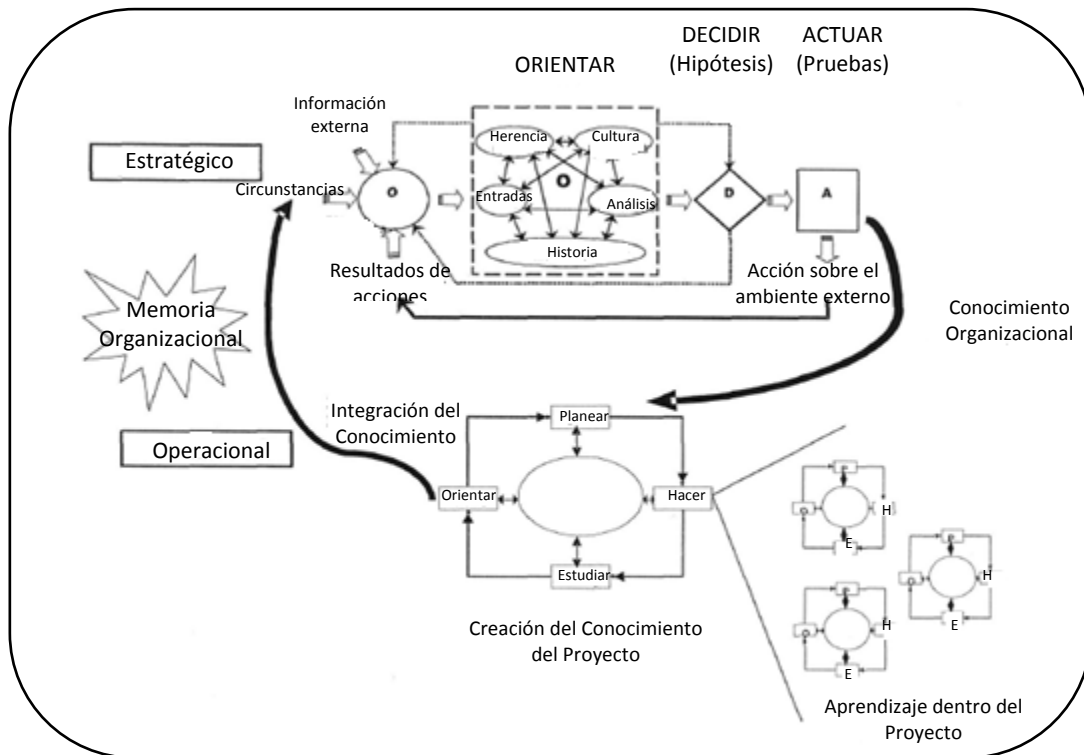


- La calidad de las lecciones aprendidas es más importante que la cantidad en la base de datos.
- Propietarios y contratistas se pueden beneficiar de las lecciones aprendidas. Las lecciones capturadas serán enfocadas en diferentes áreas dependiendo de donde estén las necesidades de la organización.
- Evaluar el funcionamiento del sistema de lecciones aprendidas.
- Se debe establecer una visión para el programa de lecciones aprendidas y definir el proceso de cómo la organización alcanzará la visión propuesta.
- Existen 7 aspectos clave para conseguir un exitoso sistema de lecciones aprendidas: colección, análisis e implementación de las lecciones, liderazgo y cultura de la organización y recursos y mantenimiento del sistema.

Igualmente se investigaron otro tipo de estudios, un poco más teóricos, como los hechos por Jill Owen, Frada Burstein y Steven Mitchell quienes exponen en su artículo “Knowledge Reuse and Transfer in a Project Management Environment”<sup>4</sup> que en la industria de proyectos el conocimiento es absorbido a nivel táctico y fluye a nivel estratégico y comparan el proceso de reuso y transferencia de conocimiento con el “OODA loop” (Ciclo Observar, Orientar, Decidir y Actuar) el cual se enfoca en los requerimientos estratégicos y con el “PDSA cycle” (Ciclo Planear, Hacer, Verificar, Actuar) que a su vez se enfoca en el nivel operativo o táctico de los proyectos.

Definen que el paso actuar del PDSA es similar al paso orientar del OODA, ya que en ambos ocurren cambios o aprendizaje, por lo cual el ciclo PDSA es modificado a PDSO.

Los ciclos OODA y PDSO puede ser conectados de manera que al inicio del proyecto el conocimiento fluye del paso actuar del OODA al paso planear del PDSO, durante el proyecto fluye del paso orientar del PDSO al paso planear del PDSO y al finalizar fluye del paso orientar del PDSO al paso observar del OODA o al paso planear del PDSO (figura 4).



*Figura 8: Enlace entre el "OODA loop" y el "PDSO cycle"*

*Traducido del artículo: "Knowledge Reuse and Transfer in a Project Management Environment"*<sup>4</sup>

Así, el conocimiento organizacional fluye hacia el paso Planear, el aprendizaje entre proyectos ocurre en el paso Hacer y el conocimiento del proyecto se crea durante el paso Verificar y fluye hacia el paso Orientar.

Este ciclo funciona para identificar y reusar conocimiento de proyectos pasados y para guardar y transferir conocimientos actuales a proyectos futuros.

La conexión entre OODA y PDSO es una estructura teórica para analizar lo que las organizaciones hacen y lo que podrían mejorar para conseguir sus objetivos.

Esta estructura teórica está basada en un estudio hecho en el 2003 a una organización ejecutora de proyectos de ingeniería, de la cual, eligieron dos proyectos desde su etapa de planeación hasta el cierre para realizar un análisis de sus documentos y entrevistas a

miembros del equipo de todos los departamentos, niveles, personal fijo y contratado. Los resultados fueron:

El director de proyectos, pertenece a una red formal de líderes de negocios a nivel regional que se reúne 3 veces al año y realiza videoconferencias cada 2 semanas para discutir e integrar el conocimiento que surge de los proyectos a nivel estratégico.

A la pregunta Cómo se crea el conocimiento dentro de un proyecto, se encontró:

El conocimiento personal y social es el principal. Se está implementando un sistema de administración del conocimiento, sin embargo, la cultura y procesos necesitan ser redireccionados para poder soportar el uso eficiente y acostumbrar al equipo a recolectar el conocimiento y compartirlo.

A la pregunta Cómo se realiza la transferencia del conocimiento dentro y entre proyectos, se encontró:

El conocimiento generalmente es transferido a nivel personal entre proyectos.

Generalmente, se usan las propuestas de proyectos anteriores que pueden servir como base para los nuevos proyectos, o bien reportes, especificaciones o dibujos similares al nuevo proyecto.

Hay una dependencia a obtener el conocimiento tácito vía personal o redes formal e informalmente. Consideran que las relaciones personales que se construyen durante algún periodo de tiempo llevan a reconocer quienes son especialistas en cada área de la compañía y con eso, se les puede llamar para resolver las dudas que surjan posteriormente.

Las tutorías también juegan un rol importante, principalmente en la transferencia de conocimiento del director al gerente de proyecto. Consideran que el tener un director y un gerente de proyectos es una manera efectiva de reusar el conocimiento ya que por lo general el director tiene amplia experiencia y la transmite a sus gerentes de proyecto.

A la pregunta *Cómo es integrado el conocimiento adquirido en un proyecto a la memoria organizacional*, se encontró:

El conocimiento se transfiere desde el proyecto hacia el nivel estratégico del negocio y así consideran que se convierte en parte de la memoria organizacional. Adicionalmente, hay revisiones de puntos clave durante los proyectos que son documentadas. Con estas prácticas, consiguen desarrollar los proyectos dentro del presupuesto y en menos tiempo que sus competidores lo cual es una de las estrategias clave del negocio.

A la pregunta *Cómo es administrado y reusado el conocimiento*, se encontró:

Generalmente ocurre a nivel personal, ya sea conocimiento tácito o explícito. Se acostumbra a buscar a las personas que han trabajado en proyectos similares para pedir su asesoría o asistencia.

A la pregunta *Qué tecnologías hay para la captura, administración y reuso del conocimiento explícito*, se encontró

Se cuenta con un servidor de red donde se guarda documentación del proyecto en formato electrónico. También se conservan en copia dura en diversos archivos (muchas veces guardado por el gerente del proyecto) haciendo difícil su búsqueda a menos que la persona interesada sepa a donde ir a buscar o a quien preguntar.

Dos departamentos cuentan con su propio sistema donde almacenan información relevante del proyecto los cuales no interactúan con el resto de sistemas de la empresa haciendo imposible que personal de otras áreas tenga acceso a ese material.

Los resultados indican que el conocimiento fluye entre proyectos y durante todas las etapas del PDSA o del OODA.

Con respecto a la aplicación del ciclo PDSO, el conocimiento es creado, transferido y reusado durante las etapas Planear, Hacer y Verificar. En la etapa Planear se usa conocimiento

explícito proveniente de propuestas, planes, y documentos de proyectos anteriores y conocimiento tácito proveniente de la experiencia del personal que participa en el proyecto.

En la etapa Hacer la transferencia del conocimiento ocurre principalmente entre proyectos de manera informal y en la etapa Verificar ocurre de manera formal mediante la implantación de las lecciones aprendidas. Sin embargo, en la etapa Orientar la mayoría de los participantes del proyecto migran hacia otros proyectos restándole importancia a esta etapa. (figura 5)

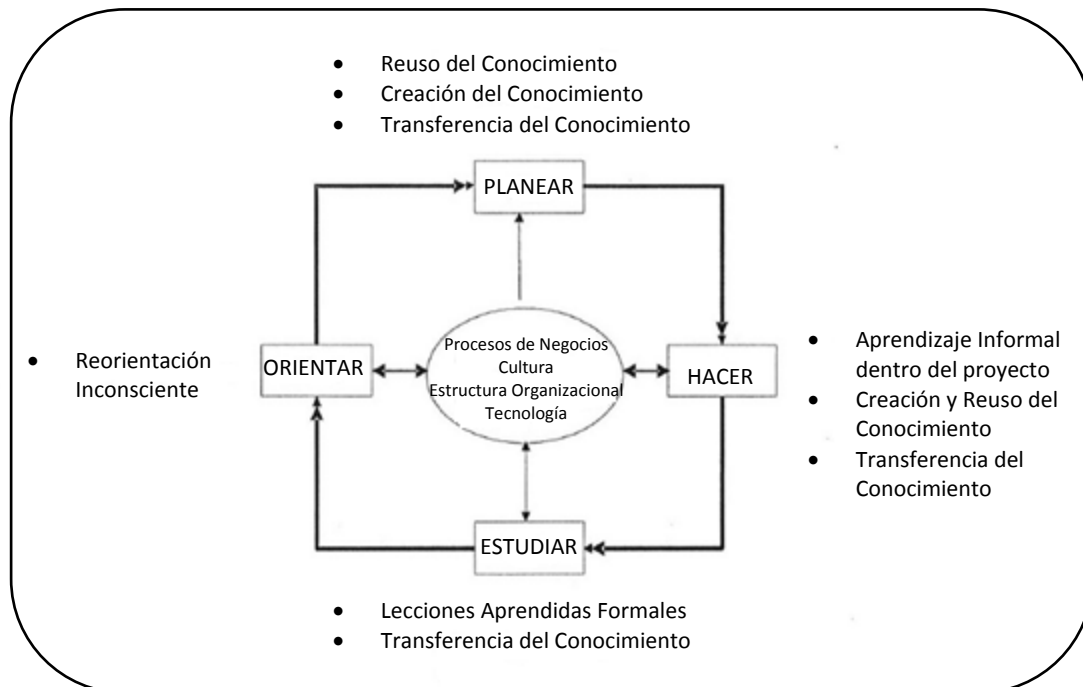


Figura 9: Relación del proceso de administración del conocimiento con el "PDSO cycle"

Traducido del artículo: "Knowledge Reuse and Transfer in a Project Management Environment"<sup>4</sup>

Las principales conclusiones obtenidas en este estudio son que el equipo de proyectos prefiere la transferencia del conocimiento a través de vías informales sobre las vías formales, de manera que la empresa debe adoptar una cultura de desarrollo y compromiso con herramientas tecnológicas como páginas amarillas del personal, entre otras, para mejorar la transferencia del conocimiento tácito y un sistema de administración del conocimiento en el cual todo el personal esté entrenado.

También debe haber un promotor del sistema que haga ver al equipo los beneficios de su uso efectivo. Desarrollar procedimientos formales y contar con facilidades de almacenamiento, búsqueda, clasificación, mantenimiento y actualización.

La clave es conseguir una cultura organizacional que acepte el uso del sistema de administración del conocimiento y comprenda que el conocimiento explícito complementa el conocimiento tácito.

Con esta y otras herramientas utilizadas para la gestión exitosa de proyectos se hace necesaria la implantación de sistemas de información y software que apoyen estas tareas.

El software usado por el NOMLLC, basado en programación “Cold Fusion” (un software tipo Adobe), está diseñado para ayudar a desarrollar aplicaciones de internet enfocadas a capturar, manipular, formatear y compartir documentos electrónicos. Con esta herramienta el NOMLLC estableció un sitio web con numerosas facilidades para el desarrollo de sus lecciones aprendidas, incluyendo un buscador tipo google, capacidad para generar e-mails automáticamente cuando detecta nueva información respecto a un tema que previamente fue consultado y solicitado por los usuarios y facilidades de actualización<sup>16</sup>.

En los últimos 5 años los autores de estudios, investigaciones o análisis de los sistemas de lecciones aprendidas coinciden en que esta herramienta es una vía para incrementar la productividad de las empresas de ingeniería, mejorar la calidad del producto final y disminuir los costos por errores y retrabajos.

Igualmente, consideran que el éxito de las lecciones aprendidas está en contar con una cultura organizacional de aprendizaje, una metodología y procedimientos establecidos y adoptados por todos los miembros de la compañía, compromiso y apoyo de la dirección para el desarrollo de actividades de transferencia de conocimiento, motivación y reconocimiento y herramientas de software amigables que proporcionen suficientes facilidades para el reporte y consulta de las lecciones aprendidas.

A pesar del inmenso valor que trae consigo el desarrollo de lecciones aprendidas y del respaldo los autores le dan a esta herramienta como una de las principales en la gestión de proyectos, sus publicaciones sobre el tema se han centrado en el concepto y/o definición de estas, las áreas y etapas en donde deben documentarse o consultarse, su relevancia, algunos conceptos importantes para su efectividad, la necesidad de sistemas de información e incluso estudios de su proceso de desarrollo y debilidades existentes dentro de empresas ejecutoras de proyectos, pero hasta ahora sin proponer alguna metodología clara y completa para su aplicación o sistematización, sugerencias del tipo de software o base de datos, recursos adicionales, etc, que la conviertan en una herramienta fácil de usar y realmente efectiva.

Muchas compañías de proyectos han implementado esta herramienta diseñando su propia metodología y han reportado en la literatura las revisiones que han tenido que hacer a lo largo del camino para detectar y superar obstáculos que les permitan afinar el proceso para conseguir el éxito de este.

### **5.3 ESTUDIOS A EMPRESAS EJECUTORAS DE PROYECTOS QUE DESARROLLAN LECCIONES APRENDIDAS:**

#### **Ejemplo 1: Administración Espacial y Aeronáutica Nacional (NASA)**

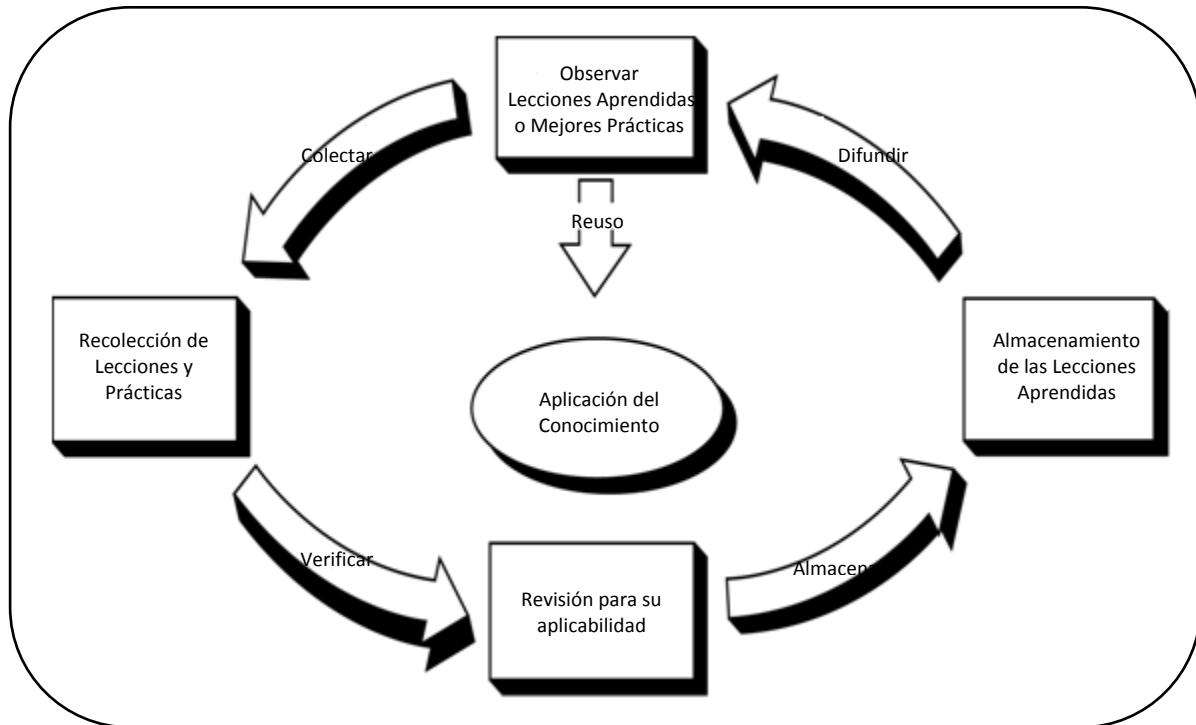
La Administración Espacial y Aeronáutica Nacional (NASA: National Aeronautics and Space Administration) inició con sus programas de lecciones aprendidas en 1995. Durante el 2001 solicitó a la Oficina de Contabilidad General (GAO: General Accounting Office) realizar un estudio a fondo de su sistema de lecciones aprendidas denominado “Better Mechanisms Needed for Sharing Lessons Learned”<sup>10</sup> debido a que el fracaso en sus misiones “Mars Polar Lander” y “Climate Orbiter spacecraft” evidenció que las lecciones de experiencias pasadas no estaban siendo aplicadas a los proyectos futuros.

Las principales conclusiones de este estudio fueron:

El principal recurso con el que cuenta la NASA para recolectar y compartir sus experiencias es el sistema de información de lecciones aprendidas (LLIS: Lesson Learned Information System),

donde todos los gerentes de proyecto deben tanto documentar como revisar y aplicar oportunamente las lecciones aprendidas a través del ciclo de vida del proyecto.

El procedimiento general para el desarrollo de lecciones aprendidas en la NASA comprende los procesos de recolección, verificación y análisis, almacenamiento, difusión y reuso de lecciones o prácticas tal como lo muestra el siguiente diagrama:



*Figura 10: Procedimiento para el desarrollo de lecciones aprendidas en la NASA  
Traducido del artículo: "Better Mechanisms Needed for Sharing Lessons Learned"<sup>10</sup>*

Con la finalidad de detectar fortalezas y debilidades del sistema de lecciones aprendidas de la NASA, la GAO realizó encuestas a todos los participantes de proyectos encontrando los siguientes aspectos relevantes:

Fortalezas:



- La NASA cuenta con un plan de entrenamiento denominado Academia de liderazgo de programas y proyectos (APPL: Academy of Program and Project Leadership) en el cual, se ocupan lecciones para aprender de éxitos y fracasos de eventos pasados. Adicionalmente, una vez al año se realizan dos sesiones donde los gerentes de proyectos de todas las dependencias y centros de la NASA se reúnen a compartir sus experiencias, lecciones, mejores prácticas adoptadas, herramientas utilizadas, entre otros con el fin de aprender unos de otros.
- Otra actividad de la APPL es asignar a los gerentes de proyecto espacios en la web para que narren “historias cortas” donde puedan compartir sus experiencias y conocimientos.
- El administrador asociado para la seguridad y confiabilidad de las misiones de la NASA es el responsable de garantizar el mantenimiento y accesibilidad al sistema LLIS. Adicionalmente, junto con los directores de los centros de la NASA, son responsables de promover el uso del sistema, la documentación, búsqueda y aplicación de las lecciones.
- El sistema de lecciones aprendidas ha tomado más importancia debido a que en los últimos años los proyectos se han desarrollado bajo la estrategia FBC (Faster, Better, Cheaper) que busca hacerlos más rápido, mejor y con menos presupuesto.
- Los procedimientos y lineamientos para la administración de proyectos de la NASA, incluyen como responsabilidad de los Gerentes de proyecto reportar, consultar y aplicar oportunamente las lecciones que surjan a través del ciclo de vida del proyecto.
- Las lecciones que llegan al LLIS son revisadas principalmente para calificar su relevancia y asegurar que no contengan información confidencial o comprometedor.
- Otras actividades que realiza la NASA para compartir el conocimiento son sesiones de entrenamiento, revisiones periódicas a los procedimientos, programas, políticas y lineamientos y espacios para comunicar lecciones.
- Recientemente, la NASA creó un equipo para la administración del conocimiento cuya principal responsabilidad es coordinar todas las actividades relacionadas con el tema que se realizan alrededor de la agencia.

Este plan estratégico aunque está estructurado en las personas, los procesos y la tecnología, resalta como elemento fundamental a la gente, por lo cual, la estimula

otorgando reconocimiento y premios a los que comparten el conocimiento, cuentan experiencias y establecen comunidades de práctica.

Debilidades:

- Dificultad para identificar, recolectar y compartir lecciones.
- No se conocen las lecciones ocurridas en otras dependencias.
- Los usuarios están inconformes con el sistema.
- No cuentan con tiempo para compartir el conocimiento.
- Se percibe intolerancia a los errores y por lo tanto miedo a evidenciarlos.
- Reconocen las conversaciones informales con colegas o consultas a expertos como su principal fuente para la obtención de lecciones aprendidas.
- El sistema no es amigable para la búsqueda.
- El sistema contiene una gran cantidad de situaciones poco relevantes.
- Falta de lecciones acerca de experiencias positivas.
- Existen barreras culturales para compartir el conocimiento.
- Falta una estructura estratégica efectiva y atención de los líderes de la agencia y la dirección para sobrepasar la resistencia cultural.
- Falta de compromiso de la dirección con el uso de las lecciones aprendidas.
- No hay una seguridad ni maneras formales de comprobar que las lecciones están siendo aprendidas y aplicadas a proyectos futuros exitosamente.
- El LLIS se monitorea para determinar el número de veces que se accesa al sistema, se realizan búsquedas y la cantidad de resultados obtenidos pero no se contabiliza el número de lecciones que han sido aplicadas a otros proyectos o programas.
- Varios departamentos de la NASA mantienen sus propios sistemas electrónicos de lecciones aprendidas.
- Existe bajo nivel de concientización y responsabilidad en lo que respecta a transferencia de conocimiento.
- No se reconocen los beneficios de las lecciones aprendidas.

Luego de analizar los resultados y basados en la literatura y prácticas de otras empresas, la GAO entregó a la NASA las siguientes conclusiones y recomendaciones para mejorar su sistema de lecciones aprendidas:

1. Es importante que la organización fomente una cultura de aprendizaje y transferencia del conocimiento basado en las experiencias de otros.
2. El conocimiento solo puede ser compartido cuando la organización brinda a sus empleados el tiempo y los espacios adecuados para las actividades de transferencia de conocimiento e intercambio de experiencias.
3. Se debe transformar el concepto abstracto de conocimiento en una visión, con metas y una ruta a seguir. Implementar un plan estratégico para la administración del conocimiento donde la dirección esté comprometida a sobrepasar las barreras culturales existentes. Este es quizá el elemento más importante para alcanzar el éxito del sistema de lecciones aprendidas.

Este plan debe incluir como mínimo:

- Definir Roles y Responsabilidades
  - Identificar necesidades de conocimiento existentes y cómo deben ser aplicadas al negocio
  - Establecer tecnologías de información necesarias
  - Definir cronograma de implantación del plan
  - Definir recursos necesarios
  - Reconocer las barreras culturales existentes
  - Crear indicadores y plan de medición
  - Planear y Desarrollar entrenamiento
4. Mejorar la difusión de las lecciones: enviar un boletín a todos los empleados con las lecciones ocurridas en el mes, incluirlas en los periódicos, revistas u otro medio de información interna de la empresa, enviar alertas, entre otros.
  5. Asignar un administrador del LLIS que coordine los esfuerzos de aprendizaje de toda la agencia, establezca vínculos entre todos los niveles de la organización para el aprendizaje de las lecciones y revise el sistema periódicamente para encontrar lecciones relevantes para distribuirlas a quienes sea necesario.

6. Mejorar el sistema LLIS codificando la información o clasificándola por categorías (seguridad, teoría, comercial, tecnología, contratistas, administración, disciplina, etc) y agregando opciones de búsqueda como palabras clave para que los usuarios obtengan lecciones relevantes más fácilmente.
7. Aumentar el número de lecciones positivas y establecer procedimientos para difundir las lecciones clave entre los usuarios
8. Dar seguimiento y reportar sobre la efectividad del aprendizaje de las lecciones estableciendo indicadores de medición.
9. Desarrollar mecanismos adicionales para el aprendizaje y transferencia de las lecciones tales como el “mentoring” y “storytelling”
10. Identificar incentivos, tales como evaluaciones o premios, que motiven a los empleados y equipos a recolectar y compartir más lecciones.

Además de la NASA existen muchas otras compañías de clase mundial que cuentan con sistemas de lecciones aprendidas y trabajan constantemente en su optimización.

Una revisión de la literatura, la industria y opinión de expertos académicos concluyó que las organizaciones más reconocidas por su habilidad para compartir lecciones aprendidas o administrar efectivamente el conocimiento son **El Banco Mundial, El Departamento de Energía de los Estados Unidos, Ford Motor Company, TRW, Boeing Space and Communications, Northrop Grumman, and Lockheed Martin**<sup>10</sup>.

En **Ford Motor Company** el director ejecutivo de la compañía es el máximo ejemplo a seguir en cultura de transferencia de conocimiento. Él personalmente escribe y envía por correo electrónico a todos sus empleados un informe con sus principales experiencias y aprendizaje de la semana. Todos los niveles gerenciales de la empresa dan patrocinio y soporte a sus equipos de trabajo para desarrollar las prácticas de administración del conocimiento, motivan y

comprometen a sus empleados con esta tarea y reconocen a quienes la efectúan exitosamente.

Todas las plantas de Ford son responsables de incrementar la productividad en un 5% cada año y el sistema de lecciones aprendidas es una de sus principales herramientas para poder cumplir con este objetivo.

Tanto en Ford como en la mayoría de las organizaciones analizadas existen incentivos para compartir el conocimiento. Ford premia a los empleados que envíen lecciones aprendidas que son adoptadas por la compañía y anualmente evalúa a todos los ejecutivos su nivel de transferencia de conocimiento.

A su vez, el Banco Mundial incluyó las labores de aprendizaje y transferencia de conocimiento en la evaluación de desempeño de todos sus empleados.

Por otra parte, cada empresa cuenta con un responsable de la administración y buen uso de los sistemas de lecciones aprendidas. En Ford, el Banco Mundial y el Departamento de Energía de los Estados Unidos es el coordinador de mejores prácticas, Philip Morris lo denomina “champion” del conocimiento, Monsanto director de administración del conocimiento, y Dow Química director de gestión de activos intelectuales.

Estas compañías también son conscientes de la importancia de difundir las lecciones aprendidas relevantes sin esperar a que los usuarios las consulten en la base de datos, para lo cual envían automáticamente alertas o informes vía e-mail a sus empleados.

### **Ejemplo 2: Agencia Espacial de Canadá (CSA)**

La Agencia Espacial de Canadá (CSA: Canadian Space Agency) en su artículo “Space Project Management lessons learned: a powerful tool success”<sup>11</sup> señala que el éxito de un proyecto al igual que el de la organización que lo ejecuta muchas veces se ve amenazado por problemas que por lo general ya habían sucedido antes.

Revisiones y análisis estadísticos revelan que la mayoría de proyectos llega a tener un sobre costo de 40 a 200%. Por otra parte, un estudio realizado por “Fortune” a 500 compañías reveló que cerca de la mitad de sus proyectos son subestimados de 100 a 400% y que el 86% de estos se retrasan.

En la necesidad de dar respuesta a preguntas como: Dónde están las lecciones aprendidas relevantes que pudimos haber usado? Qué lecciones aprendidas obtuvimos para el futuro? Cómo podemos administrar este importante conocimiento? y basados en la literatura disponible sobre el tema, entrevistas a los agentes espaciales y revisión de las lecciones aprendidas existentes la CSA desarrolló un estudio para conseguir que las lecciones aprendidas pudieran ser fácilmente identificadas, capturadas, documentadas, autorizadas, difundidas y usadas efectivamente.

Se encontró que los profesionales en proyectos de amplia trayectoria, que ponen en práctica su experiencia y sus propias lecciones aprendidas, resultan ser altamente beneficiosos para el éxito del proyecto. Sin embargo, en muchos casos no se preocupan por documentar y difundir este conocimiento a los demás miembros del equipo.

Algunos dicen no encontrar el tiempo necesario para hacerlo ni para estudiar experiencias del pasado y consideran las lecciones aprendidas como un trámite administrativo innecesario ya sea por la falta de motivación, carencia de un sistema de información fácil de usar y efectivo o incluso miedo a las repercusiones que esto pueda tener en sus carreras. Sumando a esto no existe una metodología estándar reconocida que ayude a fomentar el uso de las lecciones aprendidas.

Adicionalmente, esta situación empeora cuando en proyectos muy largos, las lecciones aprendidas no se van documentando y almacenando sistemáticamente en la medida en que van ocurriendo. Dejar las lecciones aprendidas para el final del proyecto, cuando algunos miembros del equipo ya han migrado a otros proyectos y solo se cuenta con los informes periódicos y la memoria de quienes aún permanecen en el proyecto dificulta la captura de hechos importantes. Es necesario asimilar, preservar y administrar lo que el equipo ha aprendido como conocimiento.

Reportar y usar las lecciones aprendidas efectivamente depende en gran medida de la cultura que tenga el equipo en cuanto a compartir el conocimiento, por esto, es necesario efectuar cambios a nivel corporativo para incentivar el reporte y uso efectivo de las lecciones aprendidas.

Se debe animar al equipo de trabajo a aprender a identificar las lecciones aprendidas de proyectos previos y a compartir las propias. Igualmente el gerente de proyectos debe ser promotor de esta herramienta.

Según los estudios de la CSA, las lecciones aprendidas deben ser administradas agrupándolas de acuerdo con las etapas de un proyecto e ir dividiendo cada elemento en actividades mayores (contratos, planeación, gerencia, etc). Adicionalmente, se recomienda la existencia de un administrador de las lecciones aprendidas, quien deberá compilarlas y analizarlas para determinar cuáles de ellas están siendo usadas.

La CSA considera además la realización de informes mensuales, para compartir entre colegas, usando siempre el mismo formato, a cerca de experiencias, buenas prácticas, consejos, etc, casi en tiempo real como una herramienta más para alimentar el espíritu de transferencia de conocimiento y de lecciones aprendidas.

Bajo la revisión realizada, la CSA sugiere poner en práctica los siguientes puntos clave para el mejoramiento de la herramienta de lecciones aprendidas.

1. Considerar las lecciones aprendidas como parte integral de la gestión de riesgos del proyecto y responsabilizar al personal de este departamento de su administración.
2. Crear conciencia y motivación en todo el equipo de proyectos para garantizar que las lecciones aprendidas sean escritas y usadas efectivamente, y para esto:
  - Asignar responsables y procedimientos oficiales.

- Crear escenarios para la discusión de las lecciones aprendidas y presentaciones de los ejecutores de proyectos sobre sus propias experiencias como parte de los programas de desarrollo del personal.
  - Considerar las lecciones aprendidas como parte de la revisión del proyecto.
  - Tener clara la diferencia entre oportunidades de aprendizaje e incompetencia.
3. Debe establecerse un procedimiento para la creación de la lección aprendida:
- Contar con un sistema sencillo para acceder y reportar la lección.
  - Asignar palabras clave que serán seleccionadas de una lista preestablecida para asegurar que la lección pertenezca a un grupo específico.
  - Permitir que una vez reportadas queden disponibles para consulta de todo el equipo de trabajo casi en tiempo real, y que estas no puedan ser modificadas.
  - El banco de lecciones debe ser analizado para identificar las más significativas o aquellas que tiendan a un área específica para convertirse en lecciones aprendidas genéricas o buenas prácticas.
  - Considerar el banco de lecciones junto con los software existentes para las estimaciones preliminares de costos de los nuevos proyectos.
  - Considerar también otras fuentes confiables de información como artículos, memorias de congresos, reportes, etc.
  - Promover la cooperación internacional estableciendo reuniones formales para el intercambio de ideas, experiencias, estándares adquiridos, etc.
  - Los diagramas 7 y 8 ilustran el flujo de difusión de las lecciones aprendidas y los elementos clave en la infraestructura del sistema:



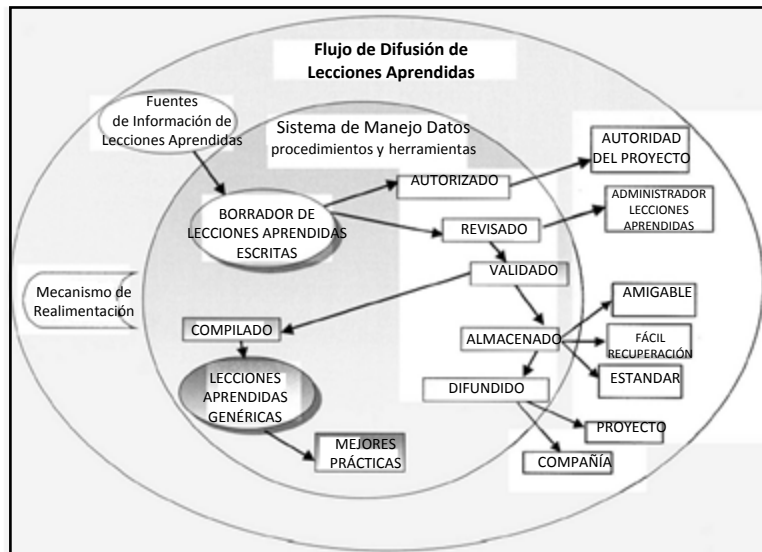


Figura 11: Diagrama de flujo de difusión de las lecciones aprendidas

Traducido del artículo: "Space project management lessons learned: a powerful tool for success"<sup>11</sup>



Figura 12: Elementos clave en la administración de las lecciones aprendidas

Traducido del artículo: "Space project management lessons learned: a powerful tool for success"<sup>11</sup>

Se concluye que a pesar de los amplios beneficios, actualmente la captura y uso de las lecciones aprendidas en general no es eficiente.

Aunque el campo es reciente y altamente complejo, el desarrollo de un buen sistema de administración de lecciones aprendidas donde estas puedan ser identificadas, capturadas en tiempo real, documentadas, autorizadas, difundidas tan pronto como sea posible y usadas es una poderosa herramienta tanto para el éxito de los proyectos como para el éxito de la organización.

Se enfatiza en que este debe contar con un administrador permanente y que lo más importante es la motivación de quienes van a reportar, consultar y usar las lecciones aprendidas.

### **Ejemplo 3: Asistencia de Seguridad Global del Departamento de Defensa de los Estados Unidos (ASG)**

Diana Burley y Gayatri Pandit del centro para el estudio del aprendizaje de la universidad de George Washington de Virginia, USA; exponen en su artículo "Lesson learned: organizational realities influence KMS implementation"<sup>12</sup> que el éxito de un sistema administrador del conocimiento (KMS: Knowledge Management System) a nivel organizacional depende en gran medida de las estrategias de implantación, capacitación, motivación y compromiso que se le da a todo el equipo.

Ellos tomaron como caso de estudio a la GSA (Asistencia de Seguridad Global) del departamento de defensa de los Estados Unidos, quien durante el 2007 llevó a cabo la implementación de un sistema de administración del conocimiento de lecciones aprendidas con el fin de capturar información relevante de manera que pudiera estar disponible para ser reusada.

La estrategia desarrollada para difundir el nuevo sistema consistió en impartir cursos de entrenamiento en la herramienta donde también se promovió la importancia y beneficios de este sistema y participación activa de los directores.

Aplicando el modelo de sistemas de aprendizaje organizacional de Schwandt y realizando entrevistas, observación de los procesos y análisis de documentos encontraron los siguientes resultados:

1. Los procesos para adquirir, clasificar y evaluar información son informales y varían entre un departamento y otro.
2. El cambio creó un ambiente de incertidumbre, se pudo percibir miedo al poder y control.
3. Los integrantes de un departamento consideran que su información y experiencias no son relevantes a otros departamentos ya que desarrollan tareas diferentes.
4. Los empleados no están motivados para adoptar el sistema de lecciones aprendidas, dicen no tener tiempo ni el deseo de hacerlo.
5. Los empleados no perciben el sistema de lecciones aprendidas como parte de la estructura de trabajo y sienten no contar con el nivel requerido para participar activamente en el proceso.
6. El proceso de lecciones aprendidas contempla que cada vez que una lección es aprobada, se difunde al equipo a través de correo electrónico. Los usuarios lo consideran una sobrecarga de información ya que este se suma a los numerosos correos electrónicos que reciben diariamente y por no ser prioridad para su trabajo le restan importancia y no le dan más que un vistazo.
7. Los empleados argumentan que el flujo de comunicación ocurre entre los miembros de las dependencias y de la gerencia hacia las dependencias.

Ante los anteriores hallazgos formularon las siguientes recomendaciones:

1. No todos los procesos deben ser estrictamente formalizados y estandarizados a través de toda la organización, también se debe permitir que permanezcan algunos procesos informales para actividades específicas.
2. Implementar cambios simultáneos en tecnología, procesos y normas genera resistencia en los trabajadores. Los cambios se deben hacer en forma secuencial más que en forma simultánea y permitiendo la opinión y sugerencias del equipo como retroalimentación para mejoras.
3. Identificar las actividades y personal que participa entre dependencias y enfatizar la importancia de su rol tanto en la interrelación para los proyectos como en la transferencia de lecciones aprendidas.
4. Identificar los incentivos apropiados de acuerdo con los niveles que hay dentro de la organización. Los líderes deben ser los principales promotores del sistema.

5. El uso de las lecciones aprendidas debe ser visto como una actividad legítima, alineada con la misión de la organización e incorporada a la estructura de trabajo y debe existir espacios para su desarrollo. El sistema debe desarrollarse de manera sencilla y bajo el mismo lenguaje del resto de procesos para facilitar su adaptación.
6. Encontrar un balance entre los procesos de difusión y recopilación de las lecciones aprendidas que involucre la distribución a las personas adecuadas y fácil acceso.
7. El uso de la retroalimentación que dan los empleados es un recurso valioso para la mejora de los procesos. De igual manera el equipo siempre se sentirá animado a participar si sabe que sus opiniones son escuchadas y tomadas en cuenta.

Se concluye que llevar a cabo cambios simultáneos en la cultura organizacional, comportamiento individual, patrones de comunicación y uso de tecnología impiden la adaptación y el uso efectivo del sistema de lecciones aprendidas.

La revisión bibliográfica que dio lugar al anterior estado del arte, permite contextualizar el tema de investigación en el ambiente teórico así como en el práctico presentando el panorama de las lecciones aprendidas desde su inicio hasta los años recientes.

Este capítulo resume lo que se ha hecho con respecto a lecciones aprendidas en la industria de proyectos industriales a nivel mundial, evidenciando la falta de una metodología y sistema integral para su exitoso desarrollo reconfirmando la justificación e importancia de este trabajo de tesis.

Así mismo, junto con los fundamentos teóricos, se convierte en una base sólida para el planteamiento y desarrollo del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas, objetivo general de esta investigación.

# Capítulo 6.

## ESTUDIO DE UN CASO

## **REVISIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE LECCIONES APRENDIDAS DE UNA EMPRESA MEXICANA EJECUTORA DE PROYECTOS INDUSTRIALES DE INGENIERÍA, PROCURACIÓN Y CONSTRUCCIÓN (IPC)**

La administración de las lecciones aprendidas en esta empresa comenzó en junio de 1999 bajo la responsabilidad de la coordinación de aseguramiento de la calidad apoyado en un software desarrollado por la gerencia de tecnologías de la información y en la emisión de un procedimiento interno. Este procedimiento fue revisado en agosto de este mismo año y en Febrero del 2002, permaneciendo vigente esta última versión.

Actualmente se prepara una tercera revisión del procedimiento y una nueva versión del software.

Se revisaron y analizaron los 3 elementos básicos del sistema de lecciones aprendidas de esta empresa:

- El Procedimiento
- La Base de Datos
- El Software

### **6.1 REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO:**

Durante la revisión del procedimiento se detectaron debilidades, que impiden el total éxito y efectividad del proceso de lecciones aprendidas, y fortalezas, que han contribuido al aprendizaje y aumento de la productividad de la compañía.

#### **6.1.1 Objetivos del Procedimiento:**

El procedimiento busca ser una guía para identificar, reportar, documentar, difundir, validar, sistematizar e implantar lecciones aprendidas de tal manera que se puedan mejorar los

procesos de planeación y ejecución para evitar la repetición de resultados no conformes o para reproducir el logro de resultados positivos que aporten un beneficio mayor al esperado.

**Debilidades encontradas:**

- No se contempla los procesos de análisis, erradicación, consulta, motivación, culturización, capacitación, administración, medición, evaluación, retroalimentación y mantenimiento como objetivos del procedimiento. Esto provoca que algunos de ellos no sean realizados y otros se hagan de manera informal sin mayores resultados.
- No se expone claramente la manera o herramientas para desarrollar correctamente algunos de estos procesos.
- No se enfoca en el objetivo general que es administrar y transferir el conocimiento adquirido.

**6.1.2 Alcance del Procedimiento:**

Es completo ya que cubre todas las actividades desarrolladas en la empresa: propuestas, proyectos, gerencias funcionales y direcciones.

**6.1.3 Definiciones contenidas en el Procedimiento:**

**Lección aprendida:** Resultados de actividades y/o tareas pasadas que integramos a nuestro acervo de conocimiento como herramientas para mejorar el desempeño futuro.

**Debilidades encontradas:**

- Falta especificar que los resultados de las tareas pasadas pueden ser positivos o negativos, deben ser considerados relevantes, validados y aplicables a nuevos proyectos; así como ilustrar la definición con algunos ejemplos para su mayor entendimiento.
- No se incluyen las definiciones de administración del conocimiento, aprendizaje y cultura organizacional dificultando que los usuarios reconozcan su importancia y beneficios.

**6.1.4 Responsabilidades:** La siguiente tabla muestra los procesos y responsables establecidos en el procedimiento. En la derecha se nombran las debilidades encontradas:

PROCESO	TAREA	RESPONSABLE (S)	DEBILIDAD
<b>REPORTE</b>	Reportar las lecciones aprendidas.	Todos	
	Implantar y dar seguimiento para la documentación oportuna de las lecciones aprendidas.	Gerente e ingeniero proyecto, Gerente de sitio, Superintendente de construcción, procuración y calidad.	No existe un plan o guía para desarrollar esta tarea. No se especifica de manera directa su responsabilidad de motivar al personal y garantizar el cumplimiento de esta tarea. No incluye al Gerente de comisionamiento ni Gerentes Funcionales.
	Participar en el análisis de las lecciones para generar acciones confiables.		Debe ser responsabilidad de todos y como tal deben existir espacios adecuados para su desarrollo. No incluye al Gerente de comisionamiento ni Gerentes Funcionales
	Promover este proceso	???	No tiene responsable
<b>VALIDACIÓN</b>	Validar las lecciones reportadas y actualizar la lista del personal que hace esta validación.	Gerentes funcionales y Directores	La responsabilidad es ambigua. Este validador debe convertirse en el "dueño" de la lección y darle seguimiento hasta el cierre.
	Garantizar la oportuna validación.	???	No tiene responsable
	Promover la validación.	???	No tiene responsable



<b>ANÁLISIS</b>	Participar de la reunión donde se definirán las acciones a tomar y los planes de difusión, medición y responsables.	???	Este proceso no está incluido en el procedimiento. Todos deben ser responsables de participar de la reunión a la que sean invitados por el validador o “dueño” de la lección.
<b>IMPLANTACIÓN</b>	Implantar las acciones propuestas para convertir una lección en lección aprendida.	Todos	La manera como esta descrita está responsabilidad no es clara y se presta para que nadie la asuma. Hay que darle mayor importancia a esta tarea especificando que cualquier miembro puede ser designado como responsable durante la reunión de análisis de la lección y que debe cumplir la tarea dentro de la fecha fijada en el reporte.
	Responsable de la implantación.	???	No tiene responsable. Debe ser el validador o “dueño” de la lección.
	Implantar las lecciones consultadas que sean aplicables.	Todos, Gerentes funcionales y Directores	
	Verificar mediante auditorías internas la implantación.	Coordinación de Aseguramiento de la calidad.	No se hace referencia al plan o guía para desarrollar esta tarea.
	Promover la incorporación e implantación de LA.	Comité Rector: Directores y GtesFuncionales	No existe un plan o guía para desarrollar esta tarea
<b>ERRADICACIÓN</b>	Erradicar LA implantadas.	Gtes funcionales y Directores	El validador debe ser el mismo erradicador de una lección.
	Verificar mediante auditorías internas la erradicación de las lecc aprendidas.	Coordinación de Aseguramiento de la calidad.	No se hace referencia al plan o guía para desarrollar esta tarea.

<b>CONSULTA</b>	Consultar las lecciones aprendidas de la base de datos Alejandría	Todos, Gerentes funcionales y Directores	Falta especificar cuando se realizan las consultas e incluir esta tarea en las listas de chequeo que lo requieran
	Verificar la implantación de las lecciones aplicables consultadas mediante auditorías	Gerentes funcionales y Directores	No especifica cuando realizar esta verificación.
	Implantar y dar seguimiento para la obtención de lecciones aprendidas.	Gte e ing proyecto, Gte sitio, Ste construcción, procuración y calidad.	No se especifica de manera directa su responsabilidad de motivar al personal a cumplir con esta tarea ni cuándo debe realizarse.  No incluye Gerente comisionamiento y Gerentes Funcionales
<b>DIFUSIÓN</b>	Difundir las lecciones aprendidas y notificar sobre la liberación de estas entre su personal.	Gerentes Funcionales y Directores o sus delegados.	No sugiere los espacios y herramientas adecuadas para esta tarea.
	Auditar la difusión de la elaboración, publicación e implantar acciones correctivas de mejora.		Se debe explicar o hacer referencia a una guía donde se especifique cómo y cuando se realizan estas tareas.
	Promover la difusión	???	No hay directos responsables.
<b>MOTIVACIÓN</b>	Promover incorporación e implantación de lecciones aprendidas.	Comité Rector: Directores y Gtes Funcionales	Deben promover todos los procesos no solo los de incorporación e implantación.  Debe existir una guía o plan para esta tarea

<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA</b>	Evaluar el funcionamiento y medir la efectividad del sistema de lecciones aprendidas y analizar las lecciones relevantes	Comité Rector: Directores y Gerentes Funcionales	No se explica ni se hace referencia a alguna guía que estandarice la manera correcta de realizar estas tareas.  Actualmente el reporte mensual solo contiene el número de lecciones publicadas y erradicadas por cada gerencia esta información es insuficiente para realizar una buena evaluación del sistema.
	Revisar en las auditorías y revisiones técnicas la implantación de las lecc aprendidas.	Comité Rector Y Coordinación de Aseguramiento de la calidad	
	Reporte mensual de lecciones aprendidas.	Coordinación de Aseguramiento de la calidad	
	Acciones de mejoramiento	???	No está definida esta responsabilidad. No se especifican las tareas de retroalimentación del sistema.
<b>MANTENIMIENTO DEL SISTEMA</b>	Administración, soporte y actualización de la base de datos.	Gerencia de Sistemas	
	Actualización de nuevo proyecto o propuesta en la base de datos.	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	
<b>CULTURIZACIÓN CAPACITACIÓN ADMINISTRACIÓN</b>	Estos procesos no están contemplados en el procedimiento		

*Tabla 1: Definición de Responsabilidades*

### **6.1.5 Procesos:**

Como fortaleza el procedimiento cuenta con un diagrama de flujo que muestra el proceso de desarrollo de una lección aprendida y sus responsables. Igualmente, nombra las fuentes de donde pueden surgir las lecciones aprendidas.

#### **6.1.5.1 Identificación:**

Este proceso no está definido en el procedimiento, no se exponen los parámetros para poder identificar si una situación ocurrida califica como lección aprendida.

En la base de datos se encontraron reportadas situaciones poco relevantes que no son verdaderas lecciones aprendidas evidenciando esta debilidad.

Esto provoca desinterés en quienes consultan la base de datos.

#### **6.1.5.2 Reporte:**

El procedimiento cuenta con una guía de ayuda para el reporte de una lección. Sin embargo, esta debe describir de manera más clara la información que se debe suministrar en los campos título, descripción, solución inmediata, fecha propuesta, acciones y fecha de erradicación.

Los reportes en la base de datos muestran títulos inadecuados que no evidencian de qué se trata la lección, descripciones demasiado extensas y en algunos casos incomprensibles, no se exponen las consecuencias de lo sucedido, valoración errada del impacto y no diferencian la solución inmediata de la acción para el aprendizaje de la lección.

Además, muchas de las lecciones contienen problemas de redacción, escritura y/o puntuación lo que las hace difícil de comprender cayendo en pérdida de interés en quienes las consultan. A pesar que nombra que la redacción debe ser lo más sencilla y concreta posible aun hace falta que los usuarios se acostumbren a esto.

Por otra parte, falta la especificación de cuando debe hacerse el reporte e incluir otros campos importantes que facilitarán la búsqueda y la evaluación del sistema.

#### **6.1.5.3 Validación:**

El validador se encarga de revisar el reporte y liberarlo para continuar con el desarrollo de la lección.

Esta labor es realizada por una sola persona, no hay análisis interdisciplinario ni un verdadero compromiso del validador para continuar supervisando los procesos de implantación, difusión, erradicación y medición hasta crear una lección aprendida exitosa.

El procedimiento incluye criterios para validar las lecciones, debe hacerse referencia al numeral donde se encuentra esta guía y nombrarlos “Criterios para la validación de una lección reportada”.

La base de datos evidencia que muchas de las lecciones fueron validadas con información deficiente y en ocasiones incomprensible o incorrecta.

#### **6.1.5.4 Implantación:**

El procedimiento no aclara cuál es el objetivo y alcance de implantar una lección aprendida, tampoco sugiere acciones confiables para esto, no crea un compromiso ni un responsable para su desarrollo ni fija el tiempo en que debe estar cumplido.

La base de datos muestra que en muchas de las lecciones se sugieren buenas acciones para la erradicación y aprendizaje de la lección. Sin embargo, no hay tareas que garanticen que estas prácticas se implantaron, difundieron y lograron ser adoptadas y aprendidas por las personas adecuadas. Muchas otras son aplicadas solo al proyecto en cuestión sin buscar exteriorizar esta experiencia.

#### **6.1.5.5 Difusión:**

No hay ninguna sugerencia de cómo hacer esta labor o que alcance deberá tener y es responsabilidad exclusiva de los gerentes funcionales y directores.

**6.1.5.6 Erradicación:**

Se entiende como el proceso de cambiar el estado de una lección (de publicada a erradicada) cuando se han cumplido los criterios expuestos en el procedimiento. Esta labor no incluye seguimiento a la lección publicada para que sus acciones sean implantadas oportuna y correctamente, ni evaluación y/o medición de los resultados para poder erradicarla con fundamentos.

Un gran porcentaje de las lecciones contenidas en la base de datos fueron erradicadas implantando acciones poco confiables que podría permitir que el error se repita o que la buena práctica no se aplique a otros proyectos.

El tiempo para finalizar el proceso se deja abierto según la complejidad de la acción causando retraso y pérdida de la importancia de la lección. En su gran mayoría tomaron más de 6 meses para erradicarse.

**6.1.5.7 Motivación y Reconocimiento:**

Este es uno de los procesos más débiles. No existe ningún plan con responsables, recursos y estrategias definidas para su desarrollo.

**6.1.5.8 Consulta:**

Es otro de los procesos débiles, no hay ninguna metodología para facilitar las consultas, no están definidos claramente los momentos en que debe hacerse ni acciones de concientización y motivación al personal.

**6.1.5.9 Administración:**

La coordinación de aseguramiento de la calidad desarrolla auditorías internas para verificar la implantación y erradicación de las lecciones aprendidas y presenta un informe mensual al Comité Rector. Sin embargo, no están designados oficialmente como administradores del sistema ni desarrollan otras actividades de seguimiento, análisis y medición de este.

#### **6.1.5.10 Evaluación del sistema:**

El Comité Rector se reúne mensualmente a revisar el funcionamiento del sistema de lecciones aprendidas basado en el informe mensual entregado por el comité de calidad. No hay evidencia de indicadores de medición, acciones de mejoramiento o retroalimentación a los usuarios.

#### **6.1.5.11 Mantenimiento:**

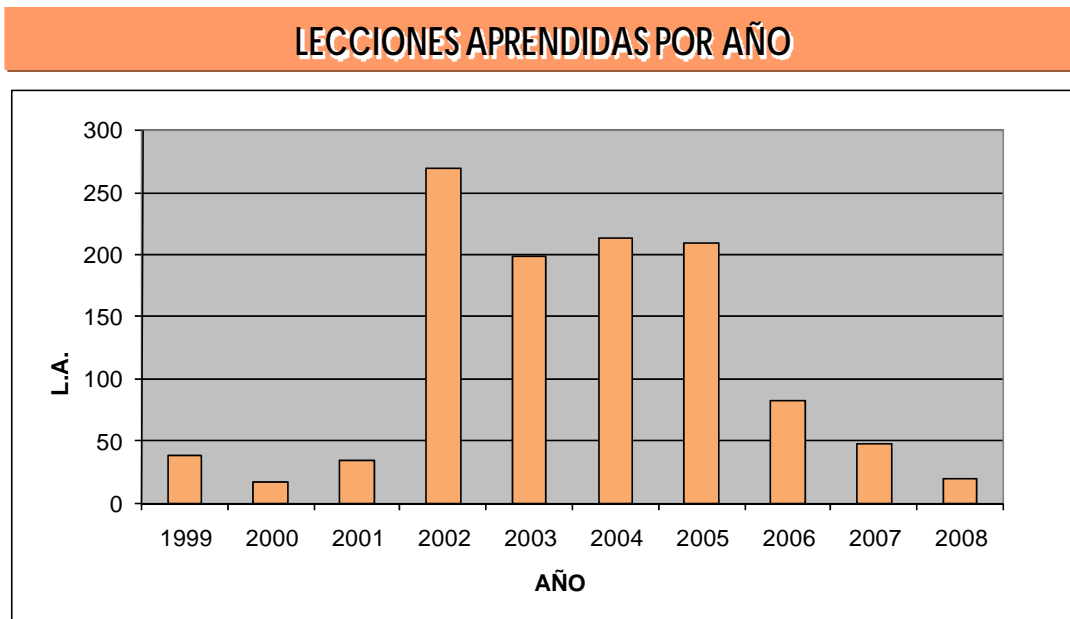
Este proceso está bien definido.

#### **6.1.5.12 Análisis, Medición, Capacitación, Culturización, Compromiso y Retroalimentación:**

Son procesos vitales para el sistema de lecciones aprendidas que no están contemplados en el procedimiento.

### **6.2 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA BASE DE DATOS:**

La base de datos contiene 1133 lecciones aprendidas del año 1999 al 2008. El siguiente gráfico muestra el número de lecciones por año.



*Gráfico 1: Número de lecciones aprendidas por año.*

En los últimos 3 años hay una clara disminución de lecciones aprendidas debido principalmente a la falta de motivación y compromiso para realizar esta tarea.

La disminución del 2008 se debe a que en este año se dio inicio a la migración hacia el nuevo software por lo cual se suspendió el uso de la versión que fue analizada.

Estas lecciones fueron clasificadas de acuerdo a su estado actual y gerencia donde ocurrieron para valorar a nivel global el funcionamiento del sistema de lecciones aprendidas en esta empresa.

### 6.2.1 Estado actual de las Lecciones Aprendidas:

ESTADO ACTUAL DE LAS LECCIONES APRENDIDAS		
	Cantidad de LA	% LA
ERRADICADAS	893	78.8
PUBLICADAS	35	3.1
POR VALIDAR	43	3.8
POR CORREGIR	63	5.6
RECHAZADAS	99	8.7
<b>TOTAL</b>	<b>1133</b>	<b>100</b>

Tabla 2: Estado actual de las lecciones aprendidas.

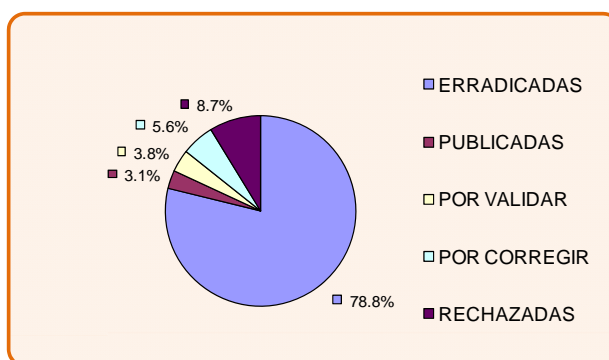


Gráfico 2: Estado actual de las lecciones aprendidas.

78.8% de las lecciones han sido erradicadas. Aunque este es un buen porcentaje, existe un 12.4% de lecciones que difícilmente serán aprovechadas ya que llevan en promedio de 3 a 5 años pendientes por ser validadas, corregidas o implantadas y erradicadas.

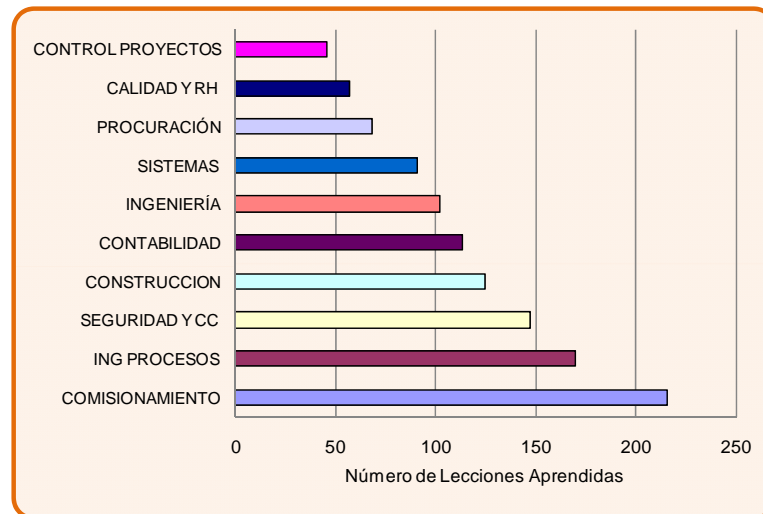


Ya sea por falta de tiempo, facilidades, alertas que recuerden al usuario de las tareas pendientes o concientización de los beneficios de las lecciones aprendidas, algunas lecciones no completan su ciclo de aprendizaje perdiéndose conocimiento valioso para futuros proyectos.

### 6.2.2 Lecciones Aprendidas por gerencias:

TOTAL DE LECCIONES APRENDIDAS POR GERENCIA		
	Cantidad de LA	% LA
COMISIONAMIENTO	215	19.0
PROCESO	170	15.0
SEGURIDAD Y CC	147	13.0
CONSTRUCCIÓN	125	11.0
CONTABILIDAD	113	10.0
INGENIERÍA	102	9.0
TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN	91	8.0
PROCURACIÓN	68	6.0
CALIDAD Y RH	57	5.0
CONTROL DE PROYECTOS	45	4.0
<b>TOTAL</b>	<b>1133</b>	<b>100</b>

*Tabla 3: Lecciones aprendidas por gerencia.*



*Gráfico 3: Lecciones aprendidas por gerencia*

Las gerencias que han presentado una actividad mayor al promedio en el desarrollo de lecciones aprendidas son las de comisionamiento, ingeniería de procesos, seguridad y control

de calidad, construcción y contabilidad. Sin embargo, es necesaria una clasificación por estado actual para poder identificar en que proceso se encuentra cada una de las lecciones y así detectar fortalezas y debilidades de cada gerencia.

### 6.2.3 Estado de las Lecciones Aprendidas en cada gerencia:

#### % DE LECCIONES APRENDIDAS POR ESTADO EN CADA GERENCIA

	ERRADICADAS	PUBLICADAS	VALIDACIÓN	CORRECCIÓN	RECHAZADAS
CONTROL PROYECTOS	60.0	2.2	<b>33.3</b>	0.0	4.4
PROCURACIÓN	63.2	1.5	2.9	<b>10.3</b>	22.1
INGENIERÍA	62.7	3.9	9.8	1.0	22.5
COMISIONAMIENTO	66.0	6.0	1.4	<b>19.1</b>	7.4
ING PROCESO	79.4	0.0	3.5	5.9	11.2
CALIDAD Y RH	78.9	3.5	1.8	1.8	14.0
CONTABILIDAD	81.4	2.7	2.7	2.7	10.6
TECNOLOGÍAS INFORMACIÓN	92.3	4.4	3.3	0.0	0.0
CONSTRUCCIÓN	92.8	5.6	0.0	0.0	1.6
SEGURIDAD Y C. CALIDAD	98.6	0.0	0.0	0.0	1.4

Tabla 4: Estado actual de las lecciones aprendidas de cada gerencia.

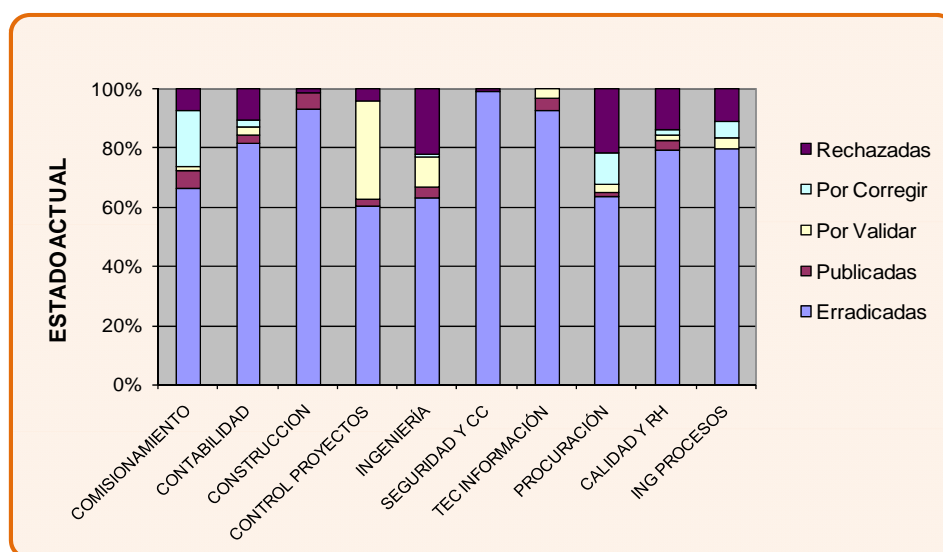


Gráfico 4: Estado actual de las lecciones aprendidas de cada gerencia.

Como se puede observar, las gerencias de Control de Proyectos, Procuración y Comisionamiento evidencian falta de seguimiento y compromiso con el desarrollo exitoso de

una lección aprendida ya que un alto porcentaje de sus lecciones están aún pendientes por ser validadas o corregidas.

Gerencias como Tecnologías de Información, Construcción y Seguridad y Control de Calidad dan mayor importancia a administrar y transferir el conocimiento. Sin embargo, lo importante no es culminar el proceso y erradicar las lecciones sino hacerlo de manera efectiva que garantice el aprendizaje de estas al personal adecuado.

Por esta razón, de la información total se seleccionaron los años 2003 a 2008 los cuales contienen 773 lecciones aprendidas para clasificar y analizar a fondo como fue hecho el reporte (título, descripción y solución), qué acciones se llevaron a cabo para la erradicación, cuánto tiempo tardó en erradicarse y cómo se valoró el impacto y así poder identificar la correcta aplicación o falencias del procedimiento y nivel de compromiso de los usuarios con esta herramienta.

#### **6.2.4 Criterio de erradicación aplicado:**

<b>CRITERIO DE ERRADICACIÓN APLICADO</b>		
	<b>Cantidad de LA</b>	<b>% LA</b>
SIN ACCION CONFIABLE	193	36.0
MODIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO	307	57.3
CAPACITACIÓN	19	3.5
MEDICIÓN DE LA MEJORA	1	0.2
COMBINACIONES*	16	3.0
<i>TOTAL</i>	<i>536</i>	<i>100</i>

\* Se refiere a la aplicación de mas de un criterio.

Por ejemplo: Modificación de procedimiento y Capacitación.

*Tabla 5: Criterios aplicados para erradicar las lecciones aprendidas.*

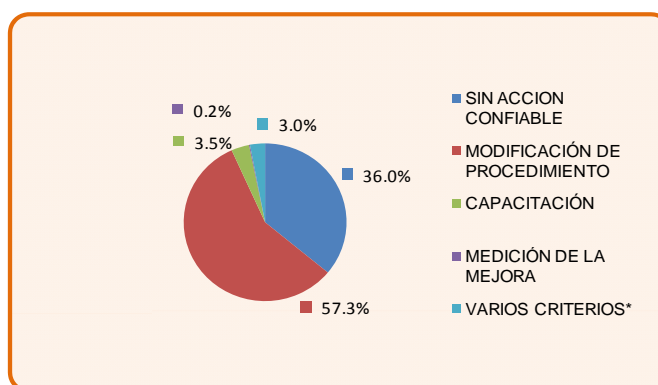


Gráfico 5: Criterios aplicados para erradicar las lecciones aprendidas

La clasificación anterior evidencia que de todas las lecciones implantadas entre el 2003 y el 2008 un no despreciable 36.0% se erradicó sin aplicar acciones confiables y un alto 57.3% se erradicó modificando un procedimiento con lo que difícilmente se puede garantizar el aprendizaje de la lección.

Esta debilidad es consecuencia de la falta de capacitación del personal, claridad en el procedimiento, motivación y apoyo para las labores de difusión de las lecciones aprendidas y necesidad de crear en los usuarios la cultura de aprendizaje de las experiencias. A continuación se muestra una valoración por gerencias:

### 6.2.5 Lecciones erradicadas con acciones poco confiables por gerencia:

LECCIONES ERRADICADAS CON ACCIONES POCO CONFIABLES POR GERENCIA		
	Cantidad de LA	% LA
COMISIONAMIENTO	62	32.1
TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN	38	19.7
CONTABILIDAD	30	15.5
PROCURACIÓN	29	15.0
SEGURIDAD Y CC	16	8.3
INGENIERÍA	13	6.7
PROCESO	2	1.0
CONSTRUCCIÓN	2	1.0
CALIDAD Y RH	1	0.5
CONTROL DE PROYECTOS	0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>193</b>	<b>100</b>

Tabla 6: Lecciones erradicadas con acciones poco confiables por gerencia

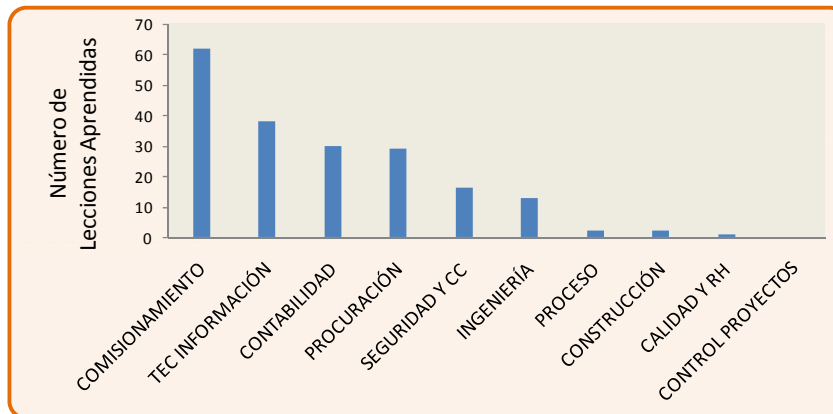


Gráfico 6: Lecciones erradicadas con acciones poco confiables por gerencia

### 6.2.6 Tiempo de erradicación:

El tiempo que toma una lección desde el momento en que es reportada hasta el momento en que es erradicada es demasiado largo, este no debería superar los 90 días, esto es consecuencia directa de no especificar en el procedimiento el tiempo límite para cumplir con este proceso.

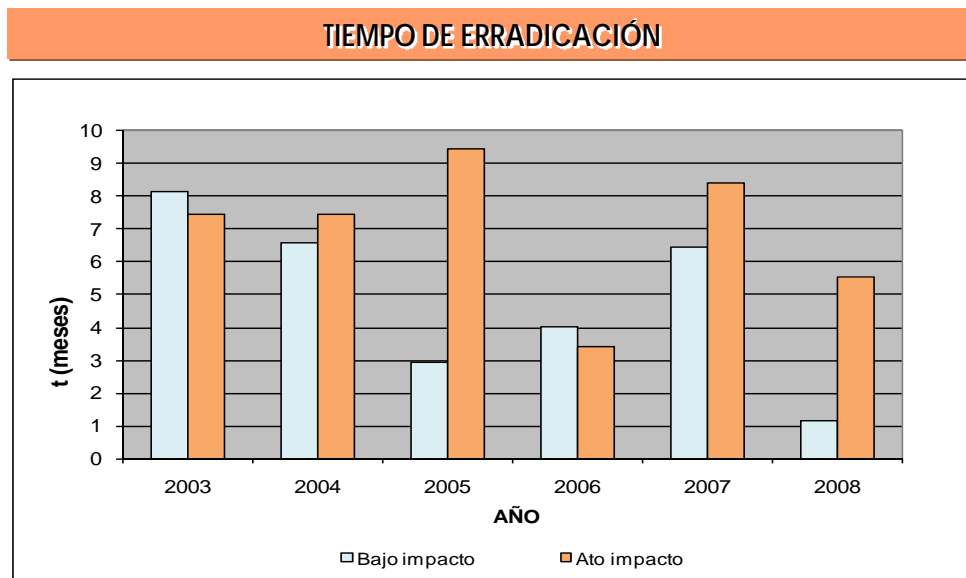


Gráfico 7: Tiempo de erradicación de las lecciones aprendidas.

### 6.2.7 Valoración del impacto:

El procedimiento contiene criterios claros para calificar el impacto como alto o bajo de acuerdo a las consecuencias que haya tenido en el Personal, Costo, Medio Ambiente, Programa y Calidad.

La siguiente tabla muestra el porcentaje de lecciones aprendidas que fueron calificadas tanto de bajo como de alto impacto de manera correcta y aquellas que fueron calificadas de manera incorrecta, así como, el porcentaje de situaciones poco relevantes que no cumplen con las condiciones para ser consideradas una lección aprendida.

VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LAS LECCIONES APRENDIDAS		
	Cantidad de LA	% LA
No son Lecciones Aprendidas	100	12.9
Bajo impacto correcto	255	33.0
Bajo impacto incorrecto	62	8.0
Alto impacto correcto	16	2.1
Alto impacto incorrecto	340	44.0
<b>TOTAL</b>	<b>773</b>	<b>100</b>

Tabla 7: Valoración del impacto de las lecciones aprendidas.

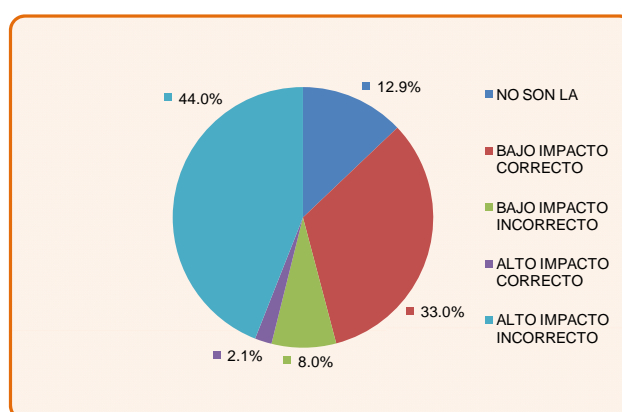


Gráfico 8: Valoración del impacto de las lecciones aprendidas.

Se puede observar que tan solo el 35.1% de todas las lecciones estuvieron valoradas correctamente contra 64.9% que a pesar de contar con una guía se valoraron de manera

errada. En realidad, 77% de las lecciones aprendidas han sido de bajo impacto para la empresa y solo 10.1% han sido de alto impacto.

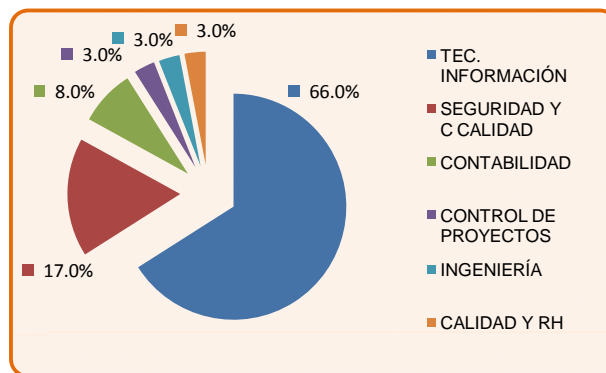
A pesar de la claridad en los criterios incluidos en el procedimiento para valorar el impacto, se evidencia que los usuarios califican este punto sin consultar la guía. Esto demuestra la falta de compromiso y la urgente necesidad de culturizar a todos los empleados en la importancia de administrar el conocimiento.

Igualmente, 12.9% de las lecciones son situaciones poco relevantes que no cumplen con los criterios para ser verdaderas lecciones aprendidas evidenciando la falta del proceso de identificación dentro del procedimiento.

### 6.2.8 Reportes que no son Lecciones Aprendidas:

REPORTES QUE NO SON LECCIONES APRENDIDAS POR GERENCIA		
	Cantidad de LA	% LA
TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN	66	66.0
SEGURIDAD Y CONTROL CALIDAD	17	17.0
CONTABILIDAD	8	8.0
CONTROL DE PROYECTOS	3	3.0
INGENIERÍA	3	3.0
CALIDAD Y RECURSOS HUMANOS	3	3.0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla 8: Reportes que no son lecciones aprendidas por Gerencia*



*Gráfico 9: Reportes que no son lecciones aprendidas por gerencia*

## 6.2.9 Clasificación de las Lecciones Aprendidas por temas:

Se hizo un análisis del contenido de cada una de las lecciones para determinar los procesos y tareas donde se presentó la mayor cantidad o hubo repeticiones.

El total de lecciones aprendidas documentadas en los años 2003 a 2008 se clasificó en 11 temáticas diferentes como se muestra a continuación:

CLASIFICACIÓN	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	LA totales	LA errad	LA totales	LA errad	LA totales	LA errad	LA totales	LA errad	LA totales	LA errad	LA totales	LA errad
Falta de Planeación, Seguimiento, Supervisión.	56	50	93	66	104	88	21	7	5	0	0	0
Falla de Procedimiento Escrito.	71	70	37	35	34	33	11	11	10	10	5	5
Falla de Comunicación, Coordinación, Información.	26	23	18	10	25	11	2	2	4	3	4	1
Inconformidad con Proveedores y Subcontratistas	5	4	6	4	5	4	4	1	0	0	0	0
Personal No Calificado.	6	5	3	3	5	2	0	0	0	0	0	0
Condiciones de Trabajo Inadecuadas.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Incumplimiento de requisitos ambientales.	0	0	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0
Documento de Ingeniería no aprobado	1	0	2	1	4	2	0	0	0	0	2	0
Equipo dañado, defectuoso, no calibrado.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proceso de Apoyo CONTABILIDAD	9	8	9	8	10	9	9	8	8	7	3	1
Proceso de Apoyo SISTEMAS	20	20	3	2	4	4	26	26	17	17	5	0
LA repetidas	4		39		17		7		4		1	
TOTAL LA	199		213		210		83		48		20	

Tabla 9: Cantidad de Lecciones Aprendidas clasificadas por tema del 2003 al 2008

El numeral 6.2 de este capítulo sirve como un ejemplo del análisis de la información contenida en la base de datos que las compañías deben hacer periódicamente para poder evaluar la efectividad de su sistema. Esta información es de gran utilidad para corregir procedimientos y evitar repetir errores brindando la posibilidad de aprovechar mejor las oportunidades y aumentar la productividad.



Así mismo, se realizó un análisis técnico de las lecciones aprendidas del periodo 2003-2008. De este grupo se seleccionaron las lecciones consideradas relevantes y de alto impacto para la empresa (aquellas que han sido erradicadas con acciones poco confiables, aún no se han erradicado o se han presentado en diferentes escenarios) se clasificaron por año y temática, se analizó lo sucedido y la solución aplicada.

El resumen de este análisis técnico se presenta en el anexo A.

### **6.3 REVISIÓN DEL SOFTWARE:**

El software usado por toda la compañía fue desarrollado por la gerencia de tecnologías de la información y cuenta con las siguientes facilidades:

#### **6.3.1 Historial:**

Es un vínculo donde los usuarios responsables de validar y erradicar pueden ver todas las lecciones que han validado pero que aun no se han implantado y aquellas que ya se implantaron y ya erradicaron.

Para el resto de usuarios muestra las lecciones que han reportado y su estado.

#### **6.3.2 Tareas pendientes:**

Está habilitado solo para los responsables de validar y erradicar las lecciones, presenta las lecciones que el usuario aun no ha validado o aún no ha implantado y erradicado.

Desde este punto el usuario puede realizar su tarea pendiente, en ambos casos se presenta toda la información que fue reportada, para validar solo se revisa la información y se valida la lección y para erradicar se describen las acciones implantadas y se selecciona la fecha de erradicación (no es automática, permitiendo al usuario poner la fecha de su preferencia). Una vez realizada la tarea la lección migra al historial.

### **6.3.3 Reporte:**

El usuario debe introducir título, descripción y solución de la lección y seleccionar el impacto, proyecto o propuesta, disciplina afectada (solo puede seleccionar) y fecha propuesta de erradicación.

El software no explica la información que el usuario debe introducir en cada campo, quien lo requiera deberá remitirse al procedimiento.

### **6.3.4 Consulta:**

La búsqueda en la base de datos de Alejandría ofrece dos opciones para recuperar las lecciones existentes:

- Por Gerencia, Propuesta o Disciplina
- Por palabras contenidas en el título o descripción.

La recuperación por Gerencia, Propuesta o Disciplina en la mayoría de los casos da como resultado una gran cantidad de lecciones. Por ejemplo: la recuperación por gerencia de Comisionamiento y arranque arroja alrededor de 250 lecciones aprendidas.

Esta herramienta de búsqueda es efectiva para cuando se quiere revisar la historia de una Gerencia, Propuesta o Disciplina en particular pero no para cuando el usuario requiere conseguir información precisa a cerca de alguna situación concreta.

Esto reduce las posibilidades de búsqueda del usuario solamente al uso de palabras contenidas en el título o descripción.

### **6.3.5 Otros vínculos:**

- Procedimiento: Permite ver el procedimiento desde la aplicación. Actualmente no está habilitado porque está en proceso de cambio.

- Ayuda: Guía de cómo navegar en la aplicación para realizar las tareas de reporte, validación y erradicación.

Sin duda alguna la revisión de los 3 elementos básicos del sistema vigente de lecciones aprendidas de esta empresa dejó ver las fortalezas, que deben ser adoptadas, los puntos débiles, que deben ser corregidos, y las consecuencias de la ausencia de ciertos aspectos, las cuales ayudaron a la identificación de estos para incluirlos en el Sistema Integral de Lecciones Aprendidas a desarrollar.

Vale la pena aclarar, que aunque no hubo manera de comprobar el beneficio que hasta este momento ha dejado el uso del Sistema de Lecciones Aprendidas en esta empresa, representantes de esta son conscientes y manifestaron, con ejemplos específicos, las oportunidades, beneficios, ganancias y aumento de productividad que han experimentado en varios proyectos por haber desarrollado y aprendido lecciones del pasado de manera efectiva.

# Capítulo 7.

## PANORAMA DE LA INDUSTRIA A NIVEL INTERNACIONAL

Para poder obtener un panorama real, a nivel global y actualizado, de los sistemas de lecciones aprendidas que están siendo usados por empresas del sector industrial, se diseñaron y realizaron encuestas a compañías representativas a nivel internacional.

En este estudio participaron 14 empresas dedicadas a la industria Petrolera, Química, Automotriz, Desarrollo de Proyectos IPC, Electromecánica, Metalmecánica, Energía y de Alimentos.

Se evaluaron tres componentes esenciales que debe tener un sistema integral de lecciones aprendidas asignando un puntaje de 0 a 100% y de acuerdo con el puntaje obtenido se clasificó cada uno de estos así como el sistema en general en una escala de 0 a 3 la cual evidencia el nivel de madurez y efectividad de los sistemas de lecciones aprendidas.

### **7.1 DISEÑO DE LA ENCUESTAS:**

Las encuestas fueron diseñadas en formato Word 97 para asegurar que todos los participantes pudieran tener acceso a ella sin problemas.

Este formato permitió realizar un diseño amigable y protegido que el usuario podía abrir directamente en su computador, marcar sus respuestas y reenviar inmediatamente. Una forma rápida y sencilla para facilitar la tarea a los participantes y evitar demoras.

Las versiones en español e inglés de la encuesta se presentan en los Anexo B y C respectivamente.

### **7.2 OBJETIVOS DE LA ENCUESTA:**

- Evaluar los componentes esenciales de un sistema integral de lecciones aprendidas en cada una de las empresas.
- Clasificar cada uno de estos componentes y el estado general del sistema de lecciones aprendidas de las empresas.

- Determinar las fortalezas y debilidades más comunes de los sistemas de lecciones aprendidas que están implantados actualmente en el sector industrial.
- Extraer las conclusiones del estudio y recomendaciones a seguir para ser tenidas en cuenta en el desarrollo del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas.

### **7.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

Los tres componentes esenciales del sistema integral de lecciones aprendidas evaluados fueron:

- Cultura de aprendizaje de las organizaciones.
- Compromiso individual.
- Procedimientos, Responsabilidades y Recursos del sistema.

Cada uno de ellos consideró diferentes aspectos que se evaluaron asignando un puntaje de 0 a 100%. De acuerdo con el puntaje obtenido, tanto los componentes como el sistema en general, fueron clasificados como se muestra en la siguiente tabla:

<b>NIVEL</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
0	0-40%	Sistema incipiente
1	40-70%	Sistema implantado pero con necesidad de mejora
2	70-90%	Sistema maduro y efectivo que requiere facilidades para su funcionamiento
3	90-100%	Sistema maduro y exitoso que se mantiene fácilmente

*Tabla 10: Puntuación de las encuestas*

## **7.4 RESULTADOS**

### **7.4.1 Componente I: Cultura de aprendizaje de las organizaciones**

Dentro de este componente se evaluaron los siguientes aspectos:

- Cultura de la organización para compartir y transferir el conocimiento (Cultura KM)
- Capacitación en los conceptos y beneficios de Administrar el Conocimiento (Capacitación KM)
- Motivación.
- El aprendizaje como parte de las estrategias de la organización.
- Reconocimiento y/o premiación al aprendizaje.
- Entrenamiento en el software y demás recursos para el desarrollo de las lecciones aprendidas.

### CULTURA DE APRENDIZAJE DE LA ORGANIZACIÓN

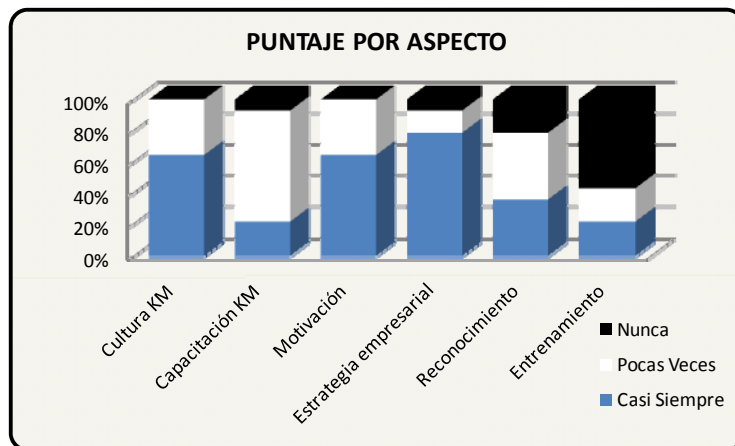


Gráfico 10: Puntaje de los aspectos de cultura de aprendizaje

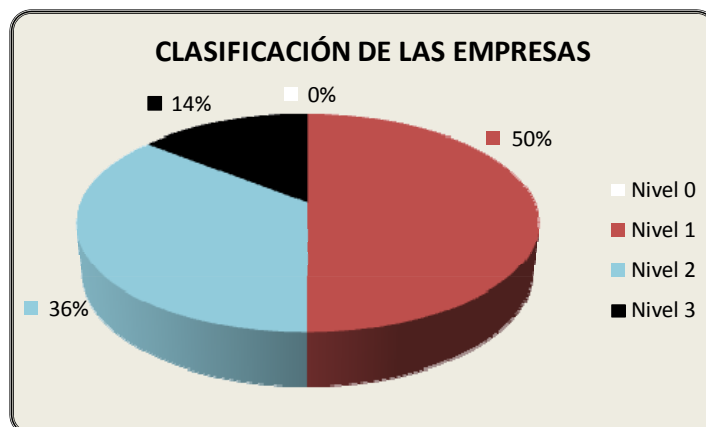


Gráfico 11: Clasificación de las organizaciones según su cultura de aprendizaje

Más de la mitad de las empresas encuestadas consideraron que existe la cultura de aprendizaje entre los integrantes de su equipo de trabajo. Sin embargo, la mayoría de ellas solo cumplen con 2 de los 5 aspectos clave necesarios para que una compañía realmente desarrolle sus actividades bajo un esquema de aprendizaje continuo.

De los 5 aspectos clave, cumplen con motivar al personal y considerar el aprendizaje dentro de las estrategias corporativas pero, dejan de lado aspectos de gran importancia como son la capacitación en administración del conocimiento (si el personal no entiende el concepto de Administración del Conocimiento y no reconoce la importancia de su aplicación difícilmente se interesará en adoptar estas prácticas), el reconocimiento y/o premiación el cual es un estímulo al esfuerzo y el entrenamiento en los procedimientos, software y demás recursos del sistema para facilitar el desarrollo de las tareas.

Este análisis corresponde con la clasificación que muestra que un 86% de las empresas requieren hacer mejoras a este componente del sistema y solo un 14% cumplen con los 5 aspectos satisfactoriamente. Vale la pena resaltar que ninguna empresa clasificó dentro del nivel 0.

#### **7.4.2 Componente II: Compromiso Individual**

Dentro de este componente se evaluaron los siguientes aspectos:

- Medio más común para la documentación del conocimiento.
- Dedicación para consultar y reportar lecciones aprendidas.
- Seguimiento de una lección hasta garantizar su exitoso aprendizaje.
- Miedo a las represalias por evidenciar errores cometidos.
- Reconocimiento de la importancia y beneficios de las lecciones aprendidas.
- Medios para recuperar conocimientos previos.

El 100% de los encuestados son consientes que las lecciones aprendidas aumentan la productividad de los proyectos o tareas futuras. A pesar de esta apreciación, solo algunas empresas se comprometen fuertemente con su desarrollo, las otras lo hacen solo por cumplir



con los requisitos o de manera superficial o intermitente debido a la falta de motivación, capacitación, tiempo y sistemas integrales, sencillos y prácticos.

**COMPROMISO INDIVIDUAL**

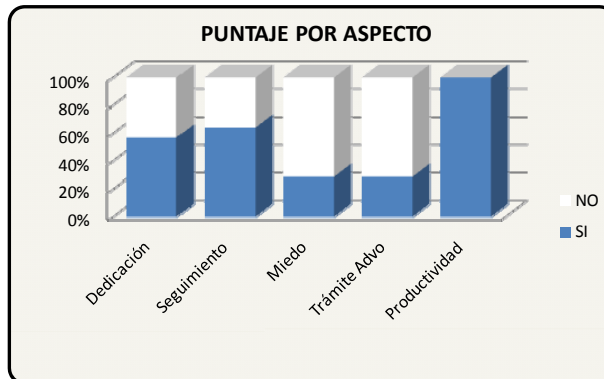
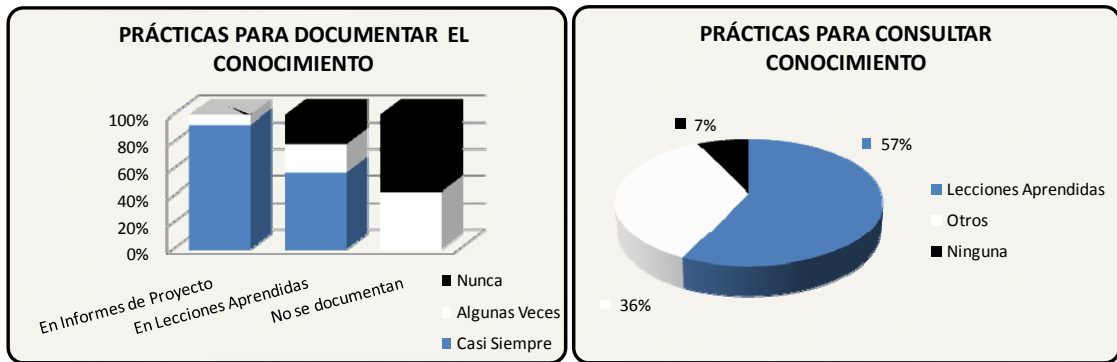


Gráfico 12: Prácticas para documentar el conocimiento

Gráfico 13: Prácticas para consultar el conocimiento

Gráfico 14: Puntaje de los aspectos de compromiso individual

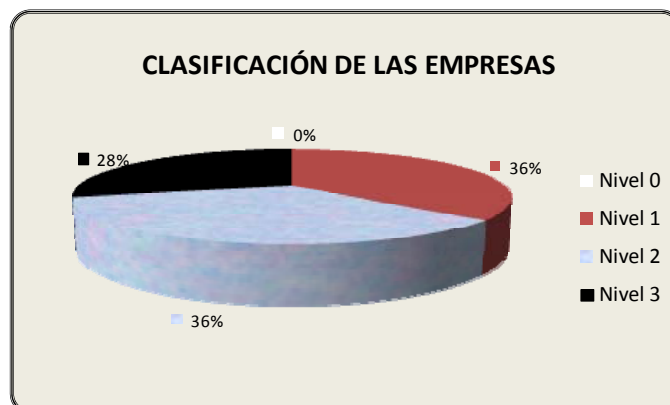


Gráfico 15: Clasificación de las organizaciones según su compromiso individual

Los informes de proyecto continúan siendo el medio más predominante para consignar las experiencias y resultados de las actividades. Solo el 57% de los encuestados dedican el tiempo necesario a reportar y consultar lecciones aprendidas y a darle seguimiento hasta asegurarse de la implantación y cierre exitoso de nuevas lecciones. Como resultado, cuentan con sistemas sólidos que se convierte en su principal fuente para recuperar conocimientos previos de manera efectiva y rápida. Aún existe un 43% que reconoce que no cumplen estrictamente con el desarrollo de las lecciones aprendidas o que en algunas ocasiones no registran el conocimiento adquirido de ninguna manera.

En la mayoría de los casos no existe miedo a reportar las lecciones negativas por lo que se puede considerar que la carencia de compromiso con las lecciones aprendidas se debe a la falta de capacitación, concientización y entrenamiento en KM, reconocimiento al esfuerzo, facilidades de los sistemas de lecciones aprendidas y establecimiento oficial de responsabilidades, procedimientos, espacios y tiempo para desarrollar esta labor.

Como era de esperarse, las empresas que han adoptado el uso de lecciones aprendidas coinciden en asegurar que sus sistemas son la vía más sencilla, rápida y efectiva para recuperar conocimientos previos. El 36% restante que no dedica tiempo y esfuerzo a alimentar su sistema no ven en él una buena opción para apoyar el desarrollo de nuevas tareas y prefieren recurrir a medios informales como conversaciones, búsqueda en archivos, entre otros que en ocasiones ya no disponen del conocimiento necesario y provocan retrabajos, incumplimientos de presupuesto o retrasos en el proceso.

La clasificación de las empresas en este componente resulta tener un mejor nivel que en el componente anterior. El porcentaje de empresas que requieren hacer mejoras a este componente del sistema disminuye a un 71%. Nuevamente ninguna empresa clasificó dentro del nivel 0.

#### **7.4.3 Componente III: Procedimientos, Responsabilidades y Recursos del sistema**

Dentro de este componente se evaluaron los siguientes aspectos:

- Reporte de las lecciones aprendidas.
- Difusión de las lecciones aprendidas.
- Características del sistema (calidad de las lecciones, espacios para enriquecimiento de las lecciones, administrador del sistema, facilidades del software, reuniones interdisciplinarias de análisis de lecciones).
- Responsables de cada proceso en el desarrollo exitoso de una lección. (reportar las lecciones, garantizar el reporte oportuno, validar el reporte, definir las acciones a tomar, Implantar las acciones, garantizar la implantación correcta y oportuna, evaluar y retroalimentar el sistema).

### PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS DEL SISTEMA

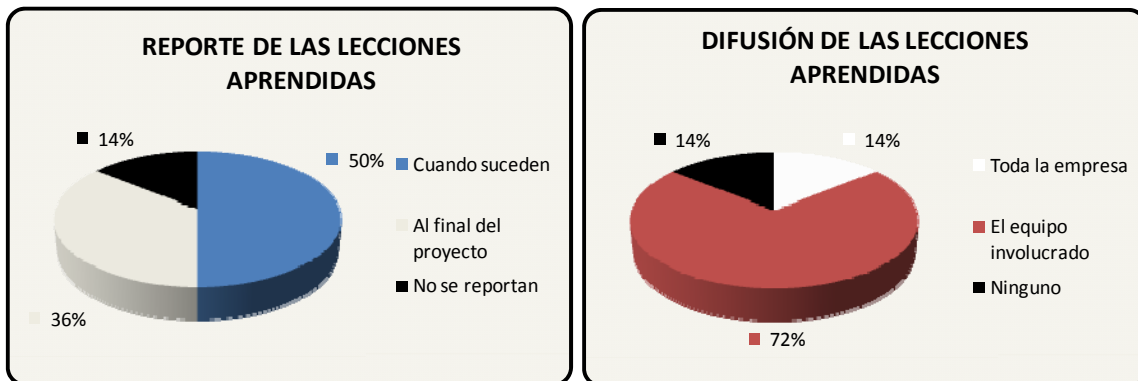


Gráfico 16: Reporte de las lecciones aprendidas

Gráfico 17: Difusión de las lecciones aprendidas

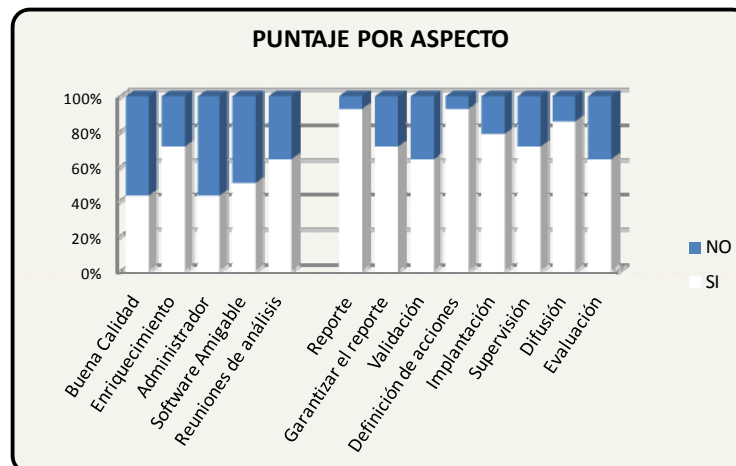
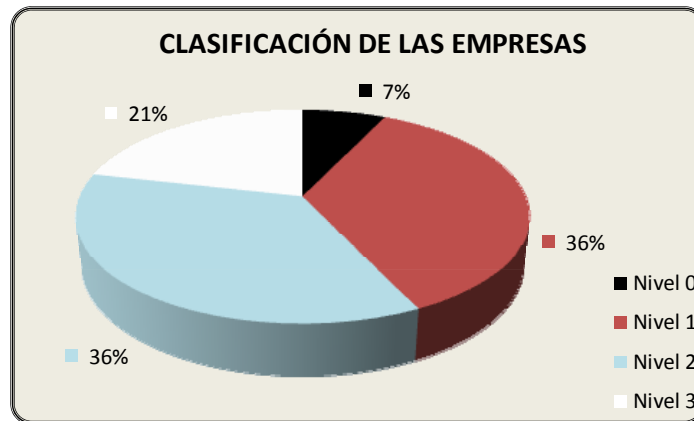


Gráfico 18: Puntaje de los aspectos procedimiento y recursos del sistema



*Gráfico 19: Clasificación de las empresas según los procedimientos y recursos del sistema*

El 50% de las empresas reportan sus lecciones aprendidas e inician todo el proceso de desarrollo en el momento en que estas suceden, esta es la mejor práctica de hacerlo puesto que se corre menos riesgo de olvidar detalles relevantes, restarle importancia a los beneficios o impacto de la experiencia o perder el contacto con los integrantes del equipo de trabajo, cliente, subcontratistas, etc involucrados en la lección, entre otros.

La gran mayoría de las empresas difunden la lección aprendida solo dentro del equipo involucrado. Muy pocas se esfuerzan en dar a conocer esta experiencia a toda la empresa la cual es una práctica recomendable ya que la situación ocurrida puede llegar a ser ejemplo para cualquier departamento de la compañía de una u otra manera.

Aun existe un 14% que no comunica oficialmente a ninguno de sus empleados la lección ocurrida corriendo el gran riesgo de perder este aprendizaje.

De las características del sistema, la mayoría de las empresas tienen establecidos foros para la discusión y el enriquecimiento de las lecciones y reuniones interdisciplinarias para el análisis y decisión de las acciones a tomar para el aprendizaje de cada lección.

Solo el 50% de las empresas cuentan con un software amigable que facilita el desarrollo exitoso de una lección y el 43% considera que en su base de datos está consignada información de calidad, comprensible y completa.

La labor del administrador solo está establecida en el 43% de las empresas. Este rol es de gran importancia y valor para el mantenimiento de un sistema de alta calidad, actualizado, evaluado y retroalimentado para asegurar el mejoramiento y continuidad del sistema.

En cuanto a las responsabilidades; el reporte, definición de las acciones a implantar y difusión son las que están establecidas en la mayoría de las empresas mientras que la validación del reporte y la evaluación del sistema para su mantenimiento y mejoras son las más débiles.

Este componente se clasificada para la mayoría de los encuestados en niveles 1 y 2. Solo un 21% está en nivel 3 y contrario a los componentes I y II existe un 7% que clasificó en nivel 0.

#### 7.4.4 Clasificación del sistema en general:

En el siguiente gráfico se puede observar que la mayoría de empresas se encuentran en nivel 2, seguidas por nivel 1. En el nivel 3 se encuentran empresas del sector automotriz y proyectos IPC y solo una que también corresponde a proyectos IPC se encuentra en nivel 0.



Gráfico 20: Clasificación general de los sistemas de lecciones aprendidas

## **7.5 CONCLUSIONES EXTRAÍDAS:**

En general, todas las empresas son conscientes de la necesidad de aprender y de los enormes beneficios que conlleva el desarrollo exitoso de las lecciones aprendidas.

Las 14 empresas encuestadas tienen en cuenta los 3 componentes clave de los sistemas integrales de lecciones aprendidas con excepción de una que requiere establecer los procedimientos, responsabilidades y recursos del sistema.

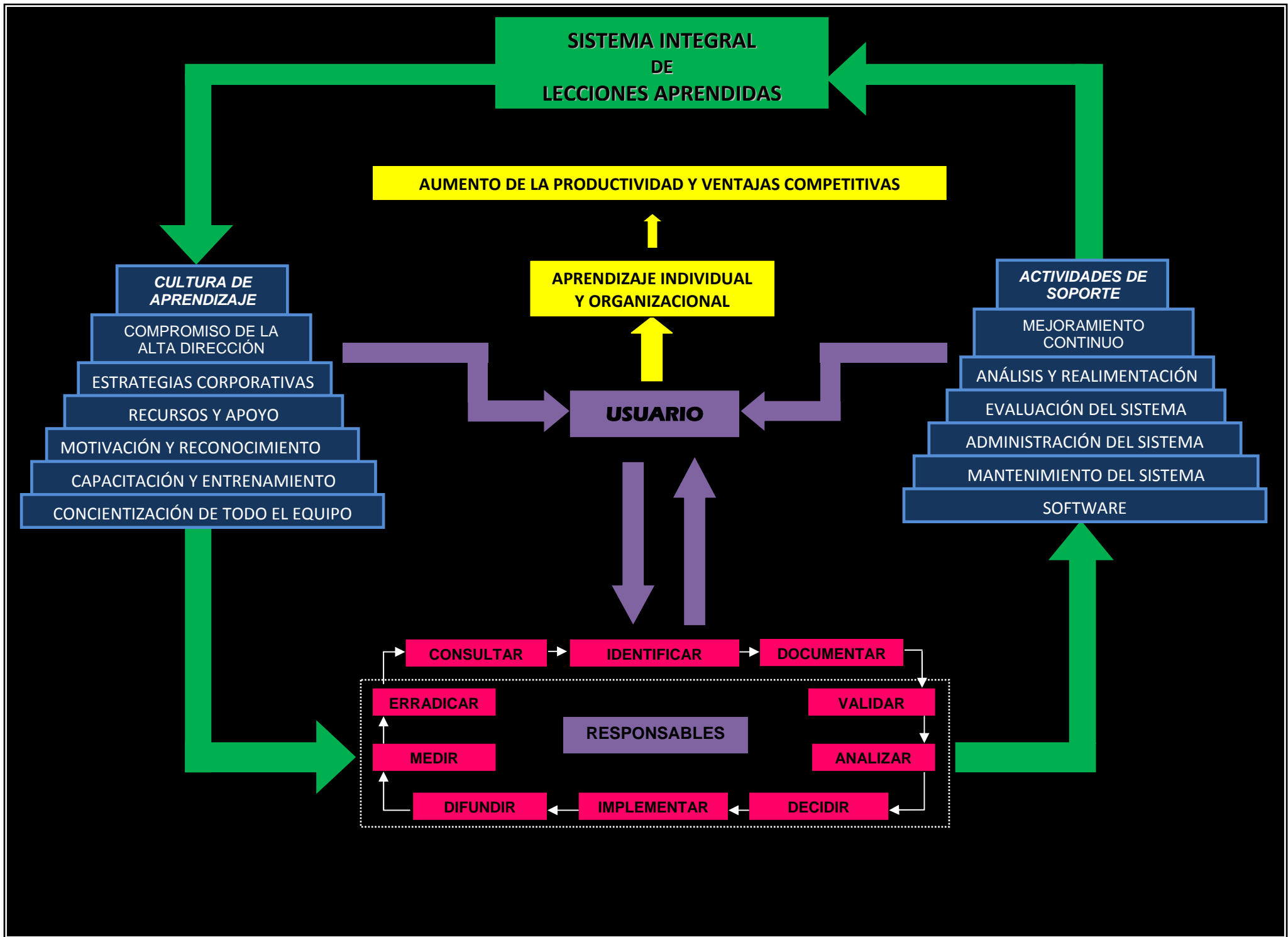
Las principales debilidades para conseguir el desarrollo exitoso de las lecciones aprendidas radican en el establecimiento de la cultura organizacional de aprendizaje seguidas de algunas carencias en los procedimientos, metodologías y recursos adoptados para el desarrollo del sistema.

Se deben superar las barreras que impiden la difusión y comunicación de las lecciones en todas las áreas de la empresa, definición de responsabilidades, falta de capacitación en KM, establecimiento de metodologías para el análisis de una lección y decisión de las acciones a tomar así como el seguimiento para garantizar su implantación, indicadores de medición y evaluaciones del sistema y software que facilite las labores de consulta de información.

Los resultados de la encuesta también concluyen que el compromiso individual es el componente que obtuvo mejor calificación, lo que sugiere que los empleados tienen una actitud positiva ante el desarrollo de lecciones aprendidas, de responsabilidad y disposición a trabajar en esta herramienta para el aprendizaje. El fortalecimiento de los componentes anteriores influirá positivamente en el compromiso individual consiguiendo así la mejora global del sistema de lecciones aprendidas.

# **Capítulo 8.**

## **MODELO DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS (SILA)**





## **8.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS (SILA):**

El modelo del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) presentado, reúne los componentes y aspectos que se identificaron, a lo largo de la revisión bibliográfica y del trabajo de campo, como esenciales para conseguir el éxito en el aprendizaje de experiencias, institución de conocimientos en una organización y por lo tanto incremento de la productividad y ventajas competitivas.

El SILA es un producto de los conceptos teóricos y filosofías presentadas en el capítulo 5. Este modelo para el aprendizaje de lecciones más que de manera cíclica fluye en forma de red donde el usuario, apoyado por la organización, aprende por su propia iniciativa y convicción ya que ha sido motivado, capacitado, concientizado y cuenta con el ambiente adecuado, y como resultado obtiene el éxito en sus tareas actuales, facilidades para las tareas futuras y formación de una estructura sólida de conocimientos que permanecerá en la compañía apoyando el éxito y la efectividad de sus actividades.

En este capítulo solo se describirá de manera global el modelo: Siguiendo la ilustración de la página anterior, la pirámide de la izquierda comprende las responsabilidades que tiene la dirección para lograr una cultura de aprendizaje dentro de la compañía, los 5 pilares de este componente (compromiso de la alta dirección, estrategias corporativas, recursos y apoyo, motivación y reconocimiento y capacitación y entrenamiento) son fundamentales para conseguir la concientización de todo el equipo. Esto es el alimento que necesita el usuario para comprometerse a desarrollar de manera efectiva el procedimiento de lecciones aprendidas, que también es producto de la pirámide de cultura de aprendizaje, y que debe estar compuesto por los procesos de identificación, documentación, validación, análisis, decisión, implementación, difusión, medición, erradicación y consulta para que sea completo, y debe ser expuesto de manera clara y al alcance de todo el equipo. Este procedimiento, desarrollado con el apoyo de software y herramientas amigables va creando el acervo de conocimiento de la organización que fluye de regreso al usuario para facilitar sus tareas, pero también debe ser sostenido por las labores de mantenimiento, administración, evaluación, acciones de mejora y retroalimentación de la pirámide derecha para finalmente conseguir el aprendizaje efectivo de la lección y aumento de productividad.

# Capítulo 9.

## DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS (SILA)

Este capítulo presenta de manera detallada una metodología sencilla y de fácil adaptación diseñada para el desarrollo exitoso de lecciones aprendidas de manera sistemática y formal.

Para facilitar el entendimiento y aplicación del SILA, los aspectos identificados como clave y que deben estar presentes para el aprendizaje de lecciones fueron agrupados en tres componentes esenciales: Cultura Organizacional de Aprendizaje, Procedimiento de Lecciones Aprendidas y Actividades de Soporte.

Vale la pena insistir que cualquier empresa que desee aprovechar sus experiencias para convertirlas en capital intelectual y mejorar su desempeño futuro debe considerar con la misma importancia estos tres componentes así como los pilares que conforman cada uno de ellos.

### **9.1 COMPONENTE 1: CULTURA ORGANIZACIONAL DE APRENDIZAJE**

Una de las principales herramientas de las organizaciones más sobresalientes a nivel internacionales y que ha cobrado más fuerza e importancia en los últimos años es el aprendizaje de experiencias. Pero no un aprendizaje al azar; se debe aprender de manera sistemática y formal, debe hacerse de manera continua, día a día y en todas las actividades y niveles organizacionales de la empresa. Esta es una labor que requiere de tiempo, recursos y trabajo en equipo.

Con las grandes cargas de trabajo que demanda un proyecto y la presión para el cumplimiento de las entregas programadas; las lecciones aprendidas a primera vista, cuando no se reconoce la importancia de administrar el conocimiento, representan una carga más para el trabajador, por lo cual, resulta muy difícil conseguir que todo el equipo de trabajo de la compañía se interese por procesar adecuadamente las lecciones ocurridas.

Sin embargo, los planteamientos de Peter Senge permiten comprender como lo que a simple vista significa un gasto más para la compañía, bien sea de recursos, tiempo, u otros, en realidad representa inmensos beneficios comerciales, económicos y competitivos. Del tiempo, disposición e importancia que se le dé a las lecciones aprendidas dependerá el éxito de su aprendizaje. Un empleado que desarrolla una lección solo por cumplimiento de sus tareas no

obtendrá un aprendizaje tan productivo para sí mismo y mucho menos para sus compañeros como aquel que lo hace de manera consciente, responsable y comprometida.

Implantar una cultura organizacional de aprendizaje es la manera más adecuada para lograr que los empleados de la compañía adquieran por sí mismos, el deseo de aprender y vean el proceso de lecciones aprendidas como una actividad importante y enriquecedora y no como algo secundario, obligatorio y que solo les quita tiempo.

Crear una cultura organizacional de aprendizaje es implantar normas, ideas, hábitos, creencias y valores que promuevan y faciliten el aprendizaje, es conseguir que el estilo y comportamiento en particular de la empresa esté orientado a aprender.

En otras palabras, es hacer que el ámbito natural en el que se desarrollan las actividades propias de la compañía sea el del aprendizaje.

Sin lugar a duda, establecer una cultura organizacional de aprendizaje en una compañía requiere de gran compromiso y esfuerzo. Sin embargo, su implementación puede realizarse más fácilmente si es apoyada en el sistema de calidad de la empresa.

Dentro de los elementos típicos del sistema de calidad de una compañía se encuentran: compromiso directivo, políticas formalmente establecidas, procedimientos estándar para la operación, desarrollo de recursos humanos, auditorías internas y de organismos acreditadores, índices de medición enfocados a la mejora y bases de datos. El desarrollo de estos elementos enfocados a valorar el conocimiento facilitará la construcción de la cultura organizacional de aprendizaje deseada:

1. Compromiso directivo: la creación de la cultura organizacional de aprendizaje es responsabilidad de la alta dirección de la compañía (Pilar 1 de la pirámide izquierda) quien deberá establecer una misión, visión, valores y plan estratégico encaminados a generar la cultura de la empresa y difundirlos con el ejemplo. Ante esta necesidad se recomienda:

- Incluir el aprendizaje organizacional como una de las estrategias corporativas y tenerlo en cuenta en la definición de la misión y visión de compañía, así como reconocer el compartir y transferir el conocimiento como valores de la empresa. (Pilar 2 de la pirámide izquierda). Adicionalmente, presentar ante todos los colaboradores estas modificaciones como un nuevo estilo corporativo mejorado y promover su adaptación e interiorización mediante folletos, campañas, correos electrónicos, etc, mostrando los beneficios que traerá a todo el equipo de trabajo. Así, todos los empleados reconocerán el aprendizaje como el estilo de trabajo particular de su empresa y se sentirán comprometidos, identificados y animados a adoptarlo como el suyo propio.
  
- Los directivos y líderes de la compañía deben ser consistentes con las nuevas estrategias; si el estilo de trabajo de la empresa ahora está orientado al aprendizaje estos deberán, además de dar ejemplo con su comportamiento, apoyar otorgando tiempo y espacios que alimenten este ambiente y faciliten su desarrollo (Pilar 3 de la pirámide izquierda):
  - Los líderes deben dar ejemplo compartiendo sus experiencias y demostrando que también se mantienen en constante aprendizaje. Una manera sencilla de hacerlo es eligiendo un espacio para transferir su conocimiento como al inicio de una reunión periódica, un correo electrónico semanal, una publicación en cartelera u otros donde pueden desde narrar una experiencia hasta hacer una reflexión corta donde inviten a mantener el constante aprendizaje.
  
  - Establecer revisiones durante el cierre del proyecto para definir si se programarán “foros de lecciones aprendidas relevantes”: Al finalizar un proyecto, durante la reunión de cierre, se revisarán las lecciones aprendidas ocurridas y se decidirá cuales de ellas merecen ser presentadas así como quien será el expositor, los oyentes y la fecha. Estos espacios serán foros de máximo 1 hora, donde el expositor narrará

su experiencia logrando un enorme enriquecimiento de la lección para sí mismo y para quienes lo escuchan.

- Tener en cuenta el proceso de lecciones aprendidas dentro de los cronogramas de proyecto, incluyendo las actividades para su desarrollo dentro de las listas de chequeo o el WBS.
2. Políticas formalmente establecidas: Las políticas rigen la conducta, convivencia y derechos de los empleados contribuyendo a tener reglas claras y equitativas. Al igual que los valores, misión, visión y estrategias, estas también deben establecerse de manera que apoyen la construcción de la cultura organizacional de aprendizaje.
  3. Procedimientos estándar para la operación: Estos ayudan a desarrollar las actividades propias de la empresa de manera uniforme y ordenada. Así como existen procedimientos estándar para cada una de las tareas en la ejecución de proyectos se debe establecer y formalizar un procedimiento para el desarrollo de las lecciones aprendidas definiendo sus responsables de manera clara y precisa.
  4. Recursos Humanos: este es el recurso más valioso de una compañía. Los planes de capacitación, certificación de competencias, medición de clima laboral y satisfacción, evaluación de desempeño, motivación y reconocimiento, entre otros, que hacen parte del desarrollo de este elemento del sistema de calidad deben ser reestructurados para planificarse teniendo en cuenta los objetivos de culturización en aprendizaje organizacional:
    - Dar motivación y reconocimiento (Pilar 4 de la pirámide izquierda) a través de:
      - Publicaciones periódicas en folletos, carteleras, correos electrónicos, intranet, etc, de los indicadores de medición de los beneficios de las lecciones aprendidas y otros resultados positivos del SILA.

- Agradecimientos en la intranet o carteleras a los empleados que comparten sus experiencias en los foros de lecciones aprendidas relevantes.
- Constante invitación a todos los colaboradores a través de diversos medios de comunicación interna a participar del aprendizaje en equipo, resaltando que esta labor hace parte de las estrategias, misión, visión, y/o valores de la compañía.
- Elegir lugares visibles y concurridos por todos los empleados como ascensores, escaleras, cafeterías, agendas, entre otros para publicar carteles motivando al desarrollo de lecciones, aprendizaje continuo, transferencia de conocimiento, participación en los reconocimientos, etc usando frases que llamen la atención del trabajador y logren crear en él un compromiso e identidad.
- Reconocimiento anual a la gerencia que mejor administre sus lecciones aprendidas: Esto se refiere a que se identifiquen, documenten, validen y analicen correctamente, así como que se implementen acciones confiables, planes de difusión efectivos, seguimiento para su erradicación y medición y consulta dentro del tiempo establecido. El administrador del SILA, mediante los monitoreos periódicos que hace al sistema, puede evaluar y calificar cada gerencia motivándolas así a mantenerse al día en el desarrollo de sus lecciones y a conseguir que sus indicadores alcancen el 100%.
- Reconocimiento anual al equipo que haya conseguido mayores beneficios al implantar una lección propia o consultada así como al equipo que haya conseguido que su lección brinde beneficios significativos a proyectos posteriores. Esto motiva al personal a esforzarse en el desarrollo y consulta oportuna de lecciones y a identificar quienes podrían aprender de su experiencia y compartirla de la

manera más efectiva. Este reconocimiento sería promocionado constantemente durante todo el año de manera que los involucrados en una lección se mantengan interesados en desarrollarla, medirla e inscribirla a participar en este concurso de reconocimiento.

- Dar capacitación y entrenamiento (Pilar 5 en la pirámide izquierda):
  - La capacitación en los temas de administración y gestión del conocimiento, beneficios del aprendizaje en equipo y concepto de lecciones aprendidas es otro de los puntos importantes en la creación de la cultura organizacional de aprendizaje. Si se quiere que un empleado actúe bajo cierto enfoque, este deberá entender porque debe hacerlo, cual es su finalidad y que beneficios le traerá. Un empleado consciente de la utilidad que le traerá el uso de lecciones aprendidas en su trabajo realizará esta tarea con mayor convicción y compromiso.
  - El entrenamiento en las herramientas y recursos de apoyo tales como software y base de datos y la comprensión total de los procesos, responsabilidades y tiempos oportunos para el desarrollo de lecciones aprendidas, así como de los espacios existentes para compartir experiencias y tipos de reconocimiento, entre otros, son de gran importancia para conseguir el compromiso de todos los trabajadores con el aprendizaje.
- 5. Auditorías internas y de organismos acreditadores: De la misma manera como se verifica el cumplimiento de los requisitos del sistema de calidad, se proponen soluciones y se da seguimiento a la corrección de sus no conformidades se debe realizar la evaluación del funcionamiento del sistema integral de lecciones aprendidas como una actividad formal, desarrollada por un equipo preestablecido, con la finalidad de generar acciones preventivas y correctivas, asegurar su implementación y conseguir el mejoramiento de este.



Esta importante responsabilidad corresponde al proceso de administración del SILA que será explicada detalladamente en el numeral 9.3.3 de este capítulo.

6. Índices de medición enfocados a la mejora: Con este elemento del sistema de calidad se fomenta la mejora de los procesos a la vez que se da seguimiento al cumplimiento de las metas anuales establecidas.

El SILA también cuenta con indicadores de medición tanto del nivel de aprendizaje de cada lección como del funcionamiento del sistema como tal. Estos son medidos durante varios de los procesos del procedimiento de desarrollo de lecciones aprendidas y presentados por el equipo administrador en un informe ante el comité evaluador para generar las acciones de mejora pertinentes. Estos indicadores se especifican con mayor detalle en la descripción de los componentes 2 y 3 del SILA.

7. Bases de datos del sistema de calidad: Las bases de datos de fácil acceso a todos los empleados de la compañía son vitales en los sistemas de calidad ya que favorecen la transferencia de tecnología de procedimientos, prácticas y conocimientos, así como la disponibilidad de información actualizada de manera oportuna.

Igualmente, el SILA debe estar provisto de un software y base de datos amigable para facilitar el correcto desarrollo y aprendizaje de las lecciones. Las características de esta herramienta están descritas de manera detallada en el numeral 9.3.1 de este capítulo.

Contemplando estos 7 elementos típicos de cualquier sistema de calidad se garantiza la aplicación de los 5 pilares de la pirámide de Cultura Organizacional presentada en el modelo, con lo cual se consigue la concientización de todo el equipo de trabajo, que es un aspecto fundamental para que se dé el procedimiento de aprendizaje de lecciones.

## **9.2 COMPONENTE 2: PROCEDIMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS**

El componente 2 se refiere al procedimiento de desarrollo de una lección aprendida en particular; desde su identificación hasta su exitoso aprendizaje y medición para confirmarlo.

Este procedimiento debe ser oficial y claro y dado a conocer a todos los empleados de la compañía de manera que se asegure su total entendimiento.

A continuación se presentarán los procesos que se identificaron como indispensables dentro del procedimiento de lecciones aprendidas y las principales características que deben tener cada uno de ellos para superar los obstáculos que han impedido el éxito del aprendizaje en otros sistemas.

### **9.2.1 Proceso de Identificación:**

La identificación de lecciones aprendidas es un proceso que ninguna de las metodologías revisadas tiene en cuenta dentro de su procedimiento.

El análisis del caso de estudio, las encuestas realizadas y las publicaciones consultadas demostraron que la falta de este proceso dentro del procedimiento de lecciones aprendidas debilita fuertemente su desarrollo debido a que los empleados no reconocen cuándo una experiencia merece ser aprendida por toda la compañía, ignorando situaciones relevantes o documentando otras sin importancia.

La carencia de este proceso no solo impide dar inicio al procedimiento de aprendizaje de una experiencia y con ella al crecimiento del capital intelectual de la organización y mejoramiento del desempeño futuro, sino también conlleva a dificultar la consulta y hallazgo de lecciones valiosas provocando desinterés en los usuarios del sistema.

La manera más sencilla de identificar una lección aprendida es conocer a fondo su significado, por lo tanto, este debe ser presentado claramente en el procedimiento para que esté al alcance de todos los usuarios.

Normalmente las explicaciones sobre lo que son las lecciones aprendidas presentadas en los procedimientos de otros sistemas se limitan a su definición y en la mayoría de los casos esta es incompleta.

Para asegurar el correcto desarrollo del proceso de identificación de lecciones aprendidas el procedimiento del SILA debe contar con una guía de apoyo como la que se muestra a continuación.

*GUÍA 1. Soporte al desarrollo del proceso de identificación de lecciones aprendidas:*

- Definición clara y completa de lecciones aprendidas:  
Las lecciones aprendidas son conocimientos adquiridos de experiencias positivas o negativas, consideradas relevantes por su impacto en la operación, validadas y aplicables a las tareas de cualquier área de la organización con el fin de replicar resultados positivos o evitar cometer errores en futuros desarrollos, para así mejorar el desempeño y resultados de la compañía.
  
- Tipos probables de lecciones aprendidas:
  - Tareas que dejaron resultados diferentes (positivos o negativos) a los planeados en cuanto a calidad, alcance, costo o tiempo.
  - Tareas que no se contemplaron en la propuesta, no se difundieron, no se evaluó su riesgo o no se planearon correctamente.
  - Situaciones que crearon necesidad de retrabajos, aumento de personal o presupuesto, solicitud de prórrogas, modificación del contrato, daños a personas o al medio ambiente, mala imagen de la empresa o daño a las instalaciones propias o del cliente.
  - Medidas preventivas que resultaron efectivas, acciones que evitaron o solucionaron errores satisfactoriamente. Buenas prácticas que aún no están implantadas.
  - Situaciones aplicables a proyectos futuros o tareas rutinarias.
  - Acciones aplicables a todos los empleados de la empresa.

- Ejemplos ilustrativos de situaciones que son lecciones aprendidas así como de las que no lo son:

Son lecciones aprendidas:

- Error en la selección de los materiales de las bombas centrífugas de hidrocarburo por falta de información del fluido de proceso ocasionó un aumento del 5% en el presupuesto de equipo rotativo.
- Contar con la asistencia técnica durante la instalación y arranque de los analizadores en línea de propileno que ofrece el proveedor “abc” logró reducir 15 días en el cronograma programado.

No son lecciones aprendidas:

- Bloqueo temporal en el equipo de cómputo de un usuario debido a que olvidó su clave personal de acceso.
- Se requiere un nuevo formato para el control de asistencia a reuniones puesto que el actual no cuenta con espacio suficiente para describir el tema de la reunión.

Todos los integrantes de la organización deben realizar sus tareas atentos a identificar lecciones aprendidas. Sin embargo, para asegurar que no se pase por alto una situación ocurrida que merece ser aprendida, se recomienda que tanto en las reuniones periódicas de revisión de avance del proyecto como en la reunión de cierre se incluya un punto en donde se pueda determinar si hay lecciones aprendidas que aun no han sido reportadas.

### **9.2.2 Proceso de Documentación:**

La documentación es otro de los procesos clave dentro del procedimiento de lecciones aprendidas.

Una de las partes más importantes del proceso de documentación es la elaboración del reporte de la lección. Como se expuso en el capítulo 7, diversas debilidades en los sistemas actuales de lecciones aprendidas llevan a que se elaboren reportes incomprensibles, incompletos o

demasiado extensos que dificultan su análisis y aprendizaje y desmotivan a continuar con el desarrollo de la lección.

Al no existir una guía práctica de cómo documentar, cada usuario reporta la lección a su parecer. Para asegurar el correcto desarrollo del proceso de documentación de lecciones aprendidas, el SILA propone el uso de tres formatos amigables y con los campos adecuados para obtener información de calidad y así comprender cada lección, facilitar las consultas y la evaluación del sistema.

La sección 1 del formato No. 1 corresponde a la documentación del reporte de la lección. Para su correcto diligenciamiento el procedimiento debe contar con la guía 2 de soporte a esta tarea la cual se describe a continuación:

*Guía 2. Soporte al desarrollo del proceso de documentación de lecciones aprendidas:*

- Fecha: La otorgará el software automáticamente al iniciar un reporte.
- Autor: Nombre completo de la persona que realiza el reporte de la lección.
- Dueño de la lección: El software otorgará automáticamente el nombre del “dueño de la lección” que corresponda según la gerencia a la que pertenezca el autor. (Este rol es explicado en el proceso de validación)
- Clasificación de la lección: Se clasificará en un grupo global y además en otros más específicos de acuerdo con el tema de la lección. Esto facilitará los procesos de consulta y permitirá realizar evaluaciones del sistema más efectivas y precisas.

Un ejemplo de esta clasificación es:



Por Procesos:

Comisionamiento y Arranque

Construcción

Ingeniería

Contabilidad y Finanzas

Control de Proyectos

Ingeniería de Procesos

Sistemas	Procuración
Calidad y recursos humanos	Gerencia de Proyecto
Ingeniería de Proyecto	Gestión Ambiental
Seguridad y control de calidad	Permisos
Propuestas	

✚ Dentro del Proceso Ingeniería, están los subprocesos:

Civil	Eléctrica
Electrónica	Instrumentos
Tuberías	Arquitectura
Dibujo	

✚ Dentro del subproceso Civil, están las actividades clave:

Cimentaciones	Estructuras
Fluidos	Interfaces
Comunicaciones	Control de cambios

✚ Etapa del proyecto en la cual sucede la lección:

Propuesta o Inicio	Ingeniería Conceptual
Ingeniería Básica	Ingeniería de Detalle
Procuración	Construcción
Comisionamiento y Arranque	Cierre

✚ Disciplinas Afectadas: Debe haber espacio para seleccionar varias opciones.

Comisionamiento y Arranque	Contabilidad y Finanzas
Construcción	Control de Proyectos
Ingeniería	Ingeniería de Procesos
Sistemas	Procuración
Calidad y recursos humanos	Gerencia de Proyecto
Ingeniería de Proyecto	Gestión Ambiental
Seguridad y control de calidad	Permisos
Propuestas	

Vale la pena aclarar que el anterior es un ejemplo y que los listados de clasificación deben ser hechos de acuerdo con la distribución particular de los procesos de cada empresa.

Los campos título, descripción, solución e impacto complementan el reporte y también son explicados en la guía para asegurar que queden documentados adecuadamente:

- **Título:** En una frase debe evidenciar de que se trata la lección, si es correctiva o preventiva, causas, consecuencias, nombres de proveedores y/o subcontratistas si es el caso.

Ejemplo: “Falta de inspección durante el proceso de construcción de Intercambiador de Calor causó retraso de 4 semanas en arranque de planta”

- **Descripción:** Describir la situación ocurrida, los involucrados, las causas y consecuencias con más detalle, de manera que todos puedan comprenderla; con buena redacción, puntuación, ortografía y evitando abreviaturas.

Ejemplo: Las visitas de inspección a la construcción de equipo mayor fueron programadas solamente para verificar los equipos terminados y listos para su embarque. Esto causó que solo hasta este momento se detectaran fallas en el intercambiador de calor y por lo tanto se retrasara el arranque de la planta en 4 semanas. Detectar esta falla durante el proceso de construcción solo hubiera tomado de 2 a 3 días para su corrección.

- **Impacto:** Se refiere a valorar cualitativa y cuantitativamente los efectos de la lección sobre los aspectos más importantes para la empresa: personas, medio ambiente, calidad, cronograma, imagen y costo.

Debe existir una matriz unificada para calificar cada uno de los criterios anteriores como la que se expone a continuación\*:

	IMPACTO	
	BAJO	ALTO
<b>PERSONAS</b>	Accidentes con incapacidad temporal	Accidentes con incapacidad permanente o muerte
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	Daños al medio ambiente local, emisiones no tóxicas	Daños ambientales regionales, incumplimiento de leyes y regulaciones.
<b>CALIDAD</b>	Incumplimiento de procedimientos, fallas administrativas, de supervisión o coordinación	Necesidad de retrabajos que ocasionan reparaciones
<b>CRONOGRAMA</b>	Retrasos recuperables	Retrasos que afectan la ruta crítica
<b>IMAGEN</b>	Se solucionó rápidamente dentro de la empresa	Hubo disgusto del cliente, reclamaciones de terceros, comunicados externos.
<b>COSTO</b>	Generó sobrecosto inferior al 10% del presupuesto original del proyecto	Generó sobrecosto superior al 10% del presupuesto original del proyecto

*Tabla 11: Matriz de valoración del impacto de las lecciones aprendidas*

*\*Basada en la matriz de medición del impacto del caso de estudio*

De acuerdo con las consecuencias, el usuario calificará alto o bajo cada una de las categorías anteriores e igualmente dará una calificación cualitativa y cuantitativa general.

La valoración cualitativa general será de bajo impacto siempre y cuando las 6 categorías hayan sido calificadas como tal, de lo contrario será de alto impacto. La valoración cuantitativa general será el costo económico total o ahorro conseguido con la lección.

Otra de las debilidades detectada en este proceso y que debe ser corregida es la falta de especificación del momento adecuado para reportar una lección.

El SILA propone que el procedimiento aclare que las lecciones deben ser reportadas dentro de los 8 días siguientes al que suceden, no solo porque en este momento se cuenta con la información fresca y detallada y con la participación de los involucrados en la lección sino, porque es de vital importancia que se inicie el procedimiento de aprendizaje lo antes posible.



Igualmente, durante las reuniones periódicas de revisión de avance y cierre del proyecto se debe incluir el chequeo en la base de datos del SILA para confirmar que las lecciones ocurridas ya están en curso para su aprendizaje.

Como se enunció al principio de la descripción de este proceso, la elaboración del reporte es quizá la parte más importante a documentar de una lección. Sin embargo, hay muchos otros aspectos que también deben quedar documentados y a los que la mayoría de sistemas de lecciones aprendidas no les da mayor importancia dejando como resultado lecciones inconclusas, con información insuficiente, dispersa o incomprensible que permite malinterpretaciones, desinterés y finalmente fracaso en el aprendizaje.

El SILA, como sistema integral, en busca de superar las debilidades encontradas en los sistemas revisados, incluye la documentación de los resultados de los procesos de validación, decisión y análisis, implementación, difusión, erradicación, medición y consulta de las lecciones aprendidas.

Las recomendaciones para la correcta documentación de estos aspectos serán hechas durante la descripción de cada uno de estos procesos.

### **9.2.3 Proceso de Validación:**

Este es el proceso en el cual se revisa que la información consignada por el autor en el reporte de la lección aprendida sea correcta, completa y comprensible. Este proceso debe darse dentro de los 8 días siguientes a la fecha de reporte.

El validador tiene un rol esencial puesto que de él depende que la base de datos esté alimentada con lecciones de buena calidad. Si él considera que el reporte requiere mejoras, lo devolverá al autor para su corrección hasta que sea satisfactorio.

Debe existir un validador en cada gerencia o departamento de la organización, de manera que el software, automáticamente al detectar la gerencia a la que pertenece el autor del reporte asigne la lección al validador preestablecido para esta misma gerencia.

El procedimiento debe incluir la siguiente guía para apoyar la labor de validación.

*Guía 3. Soporte al desarrollo del proceso de validación de lecciones aprendidas:*

- Revisar si cumple con los requisitos para ser una lección aprendida basándose en los criterios de identificación de la guía 1.
- Verificar que la información solicitada esté completa, sea clara y precisa. Que el título y la descripción estén bien redactados, con buena ortografía y puntuación y sin abreviaturas o terminología personal y que contenga toda la información que pide el procedimiento de documentación, así como verificar que el impacto haya sido valorado de acuerdo con la matriz presentada en la guía 1.
- Verificar si ya existe la lección o si es una situación contemplada en algún procedimiento. El primer caso representa una lección repetitiva es decir que a pesar de su desarrollo no se aprendió y por lo cual hay que identificarla como recurrente y notificarla al comité evaluador para tomar acciones. El segundo caso es un desconocimiento de los procedimientos de la empresa, la lección consiste en adoctrinar al personal en dicho procedimiento y no en realizar una modificación de estos.
- Que sean propositivas más no acusatorias.

Una vez aprobados cada uno de los puntos anteriores el validador dará su visto bueno en la sección 2 del formato No. 1 de documentación de la lección aprendida.

El validador además de revisar y aprobar el reporte se convierte en el “dueño de la lección”, esto significa que es responsable de supervisar el desarrollo completo de la lección garantizando el cumplimiento efectivo de cada uno de los procesos de desarrollo hasta su exitoso aprendizaje y medición dentro de las fechas propuestas.

Después de validar el reporte, una de sus primeras responsabilidades como “dueño de la lección” es convocar a una reunión interdisciplinaria, máximo 15 días después de reportada la nueva lección, para realizar los procesos de análisis y decisión donde deberán participar el autor del reporte, los involucrados y afectados por la lección y los responsables de implantar las acciones para el aprendizaje, la difusión y la medición de la lección aprendida.

#### **9.2.4 Proceso de Análisis y Decisión:**

El objetivo de este proceso es el de analizar lo ocurrido en la lección y decidir cuáles serán las acciones a tomar para asegurar el aprendizaje de esta en toda la organización.

Las metodologías de la mayoría de sistemas de lecciones aprendidas utilizados actualmente en la industria consideran este proceso como parte del desarrollo del reporte de la lección y por lo tanto es realizado por una sola persona. Además, lo limitan simplemente a sugerir las acciones para corregir el error sin definir como se realizará su difusión o la medición de los resultados.

Este método provoca que, en muchas ocasiones, se sugieran desde acciones poco confiables para el aprendizaje de la lección o que solo garantizarán el aprendizaje de unos pocos hasta acciones que, aunque prometan ser exitosas, han sido propuestas sin especificar los responsables de su ejecución, difusión, supervisión y medición y por lo tanto nunca logran completamente sus objetivos.

El SILA está diseñado con el fin de sobrepasar estas debilidades y conseguir un verdadero aprendizaje organizacional de las lecciones. Para esto, recomienda que las tareas de análisis y decisión sean contempladas como un proceso del procedimiento de lecciones aprendidas, desarrollado por el equipo interdisciplinario elegido por el dueño de la lección y apoyados en la guía 4, que hace parte del procedimiento y que se describe a continuación:

*Guía 4. Soporte al desarrollo del proceso de análisis y decisión de lecciones aprendidas:*

- Analizar la descripción de la lección, disciplinas involucradas, procesos afectados, etapa en la cual sucedió e impacto.

- Elegir las acciones para asegurar el aprendizaje:

El análisis del caso de estudio, las encuestas y reportes en la literatura mostraron que existe dificultad para reconocer y proponer acciones efectivas para el aprendizaje confundiendo a menudo con la solución inmediata que se le dio a la situación.

Para esto, el procedimiento debe incluir una explicación de lo que son las acciones de aprendizaje:

Las acciones de aprendizaje son tareas que asegurarán que los errores cometidos en una situación en particular no se repitan en el futuro o bien, que las buenas prácticas realizadas sean institucionalizadas.

Con el fin de facilitar esta labor y asegurar que se elijan acciones confiables, se identificaron 5 tipos de tareas cuya ejecución asegura el aprendizaje de cualquier lección:

- Modificación o creación de procedimiento de trabajo.
- Adoctrinamiento en procedimiento de trabajo.
- Capacitación.
- Modificación, creación o uso de tecnología o metodología.
- Modificación, creación o uso de software.

El equipo elegirá una o más de las tareas anteriores, y solo deberá complementarlas proponiendo las condiciones particulares para su ejecución. Por ejemplo:

Si se determina que la acción es necesidad de capacitación, se elegirá esta opción y se completará indicando el tema específico en que se requiere la capacitación, personal que la recibirá, tipo de capacitación, horas, etc.

Así mismo, elegirán los responsables de ejecutar cada acción y la fecha para su cumplimiento la cual no deberá ser mayor a 60 días.

Permitir que la fecha para el cumplimiento de las acciones supere los 60 días o sea estimada de acuerdo a la complejidad de la tarea dará pie a que se reste importancia a su desarrollo hasta el punto en que se olvide la necesidad de su ejecución, como se mostró en el capítulo 7.

- Elegir el plan de difusión:

Uno de los hallazgos de la investigación realizada a los sistemas actuales de lecciones aprendidas es que este proceso es desarrollado sin detenerse a analizar a qué miembros de la organización realmente les interesa o les es importante aprender los resultados de cierta lección y esta es entonces difundida por igual a todos los empleados saturándolos de información que en ocasiones podría no ser fructífera; o lo que es peor, es limitada a cierto grupo de personas dejando por fuera dependencias que también podrían haber aprovechado este aprendizaje.

Al igual que la selección del personal a quienes será difundida cada lección; los métodos que se utilizarán para tal fin, espacios, tiempo, enfoque, etc también son aspectos importantes que la mayoría de sistemas de lecciones aprendidas deciden sin prestar mayor atención.

El SILA, a diferencia del resto de sistemas, ha detectado la necesidad de establecer un plan oficial donde queden establecidos todos estos parámetros antes de comenzar con el proceso de difusión y así facilitar y asegurar la efectividad de su desarrollo.

Por tal razón, después de elegir las acciones para el aprendizaje de la lección, el equipo interdisciplinario analizará y decidirá los siguientes puntos para implementar durante el proceso de difusión:

- Analizar y elegir el grupo de personas, departamentos o gerencias que requieren conocer a fondo la lección ocurrida.
- Decidir la metodología que se aplicará para dar a conocer esta lección según las siguientes recomendaciones:

Difusión Directa: Se aplica para las lecciones de alto impacto. Ejemplos:

- ✚ Foros de lecciones aprendidas relevantes: esta técnica de difusión de lecciones aprendidas, explicada en el punto 9.1, también puede ser propuesta por el equipo interdisciplinario durante la reunión de análisis y decisión.

El expositor puede ser el gerente de proyecto, gerente funcional, o cualquier otro funcionario que haya estado involucrado directamente en la lección aprendida, y los oyentes serán todos aquellos empleados de la organización que hayan o no participado en el proyecto.

La presentación será preparada por el expositor quien además invitará a todos los participantes vía correo electrónico indicando la fecha, lugar, duración y tema del foro.

- ✚ Difusión por departamentos o gerencias: esta técnica es utilizada cuando la lección aplica a todos los integrantes de un departamento, gerencia, proyecto o cualquier grupo según como esté distribuido el organigrama de la empresa. La exposición de la lección aprendida estará a cargo de alguno de los líderes del grupo y se realizará bien sea durante las reuniones periódicas preestablecidas o programando una reunión extraordinaria para este fin.

- ✚ Difusión a los líderes de grupo: esta técnica es aplicada cuando se considere que la lección aprendida es de interés para toda la organización, pero que debe ser interpretada desde el enfoque particular de cada departamento o gerencia. Se lleva a cabo convocando a los líderes de grupo (jefes de departamento, gerentes, coordinadores, según sea el caso) con el fin de exponerles la lección aprendida para que ellos a su vez la compartan con su equipo de trabajo.

Difusión Indirecta: Se aplica para las lecciones de bajo impacto.

- ✚ A través de correo electrónico: se notificará vía correo electrónico, a quienes se haya determinado en la reunión de decisión y análisis, que una nueva lección aprendida de su interés se ha generado. El correo debe contener el título de la lección, número asignado y el vínculo para ir directamente a revisarla en la base de datos.
  - ✚ A través de la Intranet: se publicará en la página principal de la intranet de manera llamativa y vistosa el título y número asignado de la nueva lección aprendida así como el link para ir directamente a la base de datos para su revisión.
  - ✚ Publicación en Cartelera y/o Folletos: esta técnica es más que todo una metodología complementaria de las anteriores. Debe usarse para recordar una lección aprendida más que para informarla. Su éxito dependerá del dinamismo, diseño visual, ubicación, y capacidad para atraer la atención que se invierta en las publicaciones.
- Decidir si se publicará esta lección a manera de información al resto de la organización y la vía para llevarlo a cabo.
  - Asignar responsables y fechas de cumplimiento para cada tarea específica la cual no debe ser mayor a 30 días después de implementadas las acciones de aprendizaje.

Dependiendo de la lección puede elegirse uno o más medios de difusión. Lo más importante es que queden seleccionadas las técnicas a utilizar, los responsables y las fechas de cumplimiento.

- Elegir el plan de medición:

Podría decirse que ningún sistema de lecciones aprendidas tiene establecido un plan para la medición de la efectividad en el aprendizaje de sus lecciones.

La mayoría de ellos, se limitan a evaluar el estado de las lecciones existentes en la base de datos, número de veces que los empleados hacen uso del sistema, temas más consultados, procesos en donde se presentan el mayor número de lecciones o gerencias que más lecciones reporta.

Si no se mide el nivel de aprendizaje de cada lección no se puede saber si el sistema está funcionando correctamente ni mucho menos identificar sus debilidades para trabajar en ellas y conseguir mejoras. El SILA contempla esta labor como un proceso dentro del procedimiento de lecciones aprendidas que, al igual que la difusión, requiere de la elaboración de un plan para su desarrollo.

Este plan es elaborado por el mismo equipo interdisciplinario, que ha elegido las acciones de aprendizaje y el plan de difusión, sugiriendo cómo se medirá el nivel de aprendizaje de cada lección así como los responsables y fechas para su ejecución. Para establecer este plan de medición el equipo interdisciplinario deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se debe elegir una fecha posterior a la fecha límite para la ejecución del plan de difusión y que asegure que la lección aprendida ya ha tenido la oportunidad de ser puesta en práctica. Por ejemplo: Si la lección se llevó a cabo durante la etapa de ingeniería básica y consistió en que el procedimiento para el desarrollo de DTIs no contemplaba cierta información indispensable y por lo tanto la acción de aprendizaje fue modificar y adoctrinar al personal adecuado en este procedimiento; la medición del aprendizaje de esta lección puede realizarse evaluando, a partir de la fecha de cumplimiento del plan de difusión, que cualquier departamento que desarrolle DTIs del mismo u otro proyecto esté incluyendo esta información.

Algunas otras lecciones requerirán más tiempo para ser evaluadas. Por ejemplo, si la lección se dio en la etapa de elaboración de propuestas,



probablemente será necesario esperar hasta la elaboración de una nueva propuesta para medir el aprendizaje de esta lección.

Cada lección es completamente diferente y la fecha para su medición dependerá de la etapa en la que ocurrió, proceso afectado, disciplinas involucradas, etc.

- La metodología utilizada para la medición del aprendizaje de las lecciones propuesta por el SILA es mediante indicadores que se elegirán según las acciones aplicadas para el aprendizaje de cada lección. Así, se facilita esta labor y se asegura que este proceso sea unificado y preciso.

A continuación se presentan los 4 indicadores que se utilizarán según las acciones para el aprendizaje que hayan sido seleccionadas y su descripción:

	ACCION PARA EL APRENDIZAJE	INDICADOR PARA LA MEDICIÓN	DESCRIPCION DEL INDICADOR
1	Modificación o creación de Procedimiento de trabajo	$\frac{\text{Número de tareas realizadas según el nuevo procedimiento}}{\text{Número de tareas revisadas}} \times 100\%$	La modificación o creación de un procedimiento siempre debe ir acompañado del adoctrinamiento en este. Haber realizado las tareas según el nuevo o modificado procedimiento revela si estas dos acciones han sido ejecutadas efectivamente.
2	Adoctrinamiento en Procedimiento de trabajo		
3	Capacitación	$\frac{\text{Número de tareas realizadas según la capacitación recibida}}{\text{Número de tareas revisadas}} \times 100\%$	Haber realizado las tareas correctamente revela si la capacitación dada fue efectiva.
4	Modificación, creación o uso de Tecnología o Metodología	$\frac{\text{Número de tareas apoyadas en la nueva tecnología/metodología}}{\text{Número de tareas revisadas}} \times 100\%$	En ambos casos, realizar las tareas basados en la nueva tecnología, metodología o software determinará si estos están siendo utilizados o si fueron implantados, según sea el caso.
5	Modificación, creación o uso de Software		

Tabla 12: Matriz de Indicadores para la medición del aprendizaje de las lecciones

En el ejemplo anterior, la acción elegida para aprender la lección fue la de modificar un procedimiento y llevar a cabo el respectivo adoctrinamiento. El indicador correspondiente a esta acción (*Número de tareas realizadas según el nuevo procedimiento/Número de tareas revisadas X 100%*) permitirá evaluar en qué medida fue aprendida dicha lección.

- Elegir el responsable para realizar la evaluación con la que se podrá medir el aprendizaje de la lección.

Las acciones para el aprendizaje, plan de difusión y plan de medición así como los responsables y fechas de cumplimiento elegidas por el equipo interdisciplinario de acuerdo con la metodología planteada para el desarrollo de los procesos de análisis y decisión se documentan en la sección 3 del formato No.1

A continuación se presenta el formato No. 1 del SILA para la documentación de las lecciones aprendidas con las tres secciones que lo componen correspondientes al reporte, visto bueno de validación y acciones para el aprendizaje, plan de difusión y plan de medición respectivamente.

También se puede ver que, como una ayuda adicional al procedimiento escrito, los formatos de documentación del SILA cuentan con la opción de proporcionar una breve descripción de lo que debe ser reportado en cada campo la cual se hace visible al usuario al pasar el cursor del mouse sobre cada uno de estos. (Estas leyendas pueden ser vistas en el anexo D).

<b>DOCUMENTACIÓN</b>	<b>Sección 1: Reporte de la nueva lección</b>					
» Formato No.1	<b>Fecha de reporte:</b>	<input type="text" value="1/1/2009"/>	<b>Proceso:</b>	<input type="text"/>	<b>Disciplinas Afectadas:</b>	
» Formato No.2	<b>Autor:</b>	<input type="text"/>	<b>Subproceso:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
» Formato No.3	<b>Dueño de la lección:</b>	<input type="text"/>	<b>Actividad Clave:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>TAREAS</b>	<b>Número de lección:</b>	<input type="text"/>	<b>Etapa:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Corrección de Reporte	<b>TÍTULO DE LA LECCIÓN APRENDIDA:</b> <input type="text" value="causó"/>					
Validación	<b>DESCRIPCIÓN:</b>					
Análisis y Decisión						
Implementación de Acciones	<b>VALORACIÓN DEL IMPACTO:</b>					
Ejecución Plan de Difusión		<b>PERSONAS</b>	<b>AMBIENTAL</b>	<b>CALIDAD</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	<b>IMAGEN</b>
Ejecución Plan de Medición	<b>ALTO</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Erradicación	<b>BAJO</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<b>CLASIFICACIÓN GENERAL CUALITATIVA:</b> <input type="text"/>					
	<b>COSTO O VALOR AHORRADO:</b> <input type="text"/>					
	<b>Sección 2: Validación del reporte</b>					
Aplicación de la lección hallada	<b>Aprobación del Dueño de la lección:</b>		<b>Invitados a la reunión de análisis y decisión:</b>		<b>Evaluación de la oportunidad:</b>	
Análisis y Decisión de la lección hallada	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<b>Fecha máx validación:</b> <input type="text" value="1/9/2009"/>	
Implementación de la lección hallada	<b>Fecha y lugar de la Reunión de análisis y decisión:</b>		<input type="text"/>		<b>Fecha real validación:</b> <input type="text" value="1/5/2009"/>	
Erradicación de la lección hallada	<input type="text" value="1/16/2009"/>		<input type="text"/>		<b>Indicador Cumplimiento V:</b> <input type="text" value="100%"/>	
	<b>Sección 3: Resultados del proceso de Análisis y Decisión</b>					
<b>HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS</b>	<b>Acciones para el aprendizaje de la lección</b>		<b>Descripción de las acciones:</b>		<b>Responsables:</b>	<b>Fecha de cumplimiento:</b>
Reportes	<input checked="" type="radio"/> Modificación/creación de Procedimiento		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="3/17/2009"/>
Validaciones	<input type="radio"/> Adoctrinamiento en Procedimiento		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="3/17/2009"/>
Análisis y Decisión	<input type="radio"/> Capacitación		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="3/17/2009"/>
Implementación de Acciones	<input type="radio"/> Cambio de Tecnología/Metodología/Prácticas		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="3/17/2009"/>
Ejecución del Planes de Difusión	<input type="radio"/> Modificación, creación o uso de Software		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="3/17/2009"/>
Ejecución del Planes de Medición	<b>Plan de Difusión:</b>					
Erradicaciones	<b>Metodología :</b>		<b>Espectadores:</b>		<b>Responsables:</b>	<b>Fecha de cumplimiento:</b>
Aplicación de lecciones halladas	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="4/16/2009"/>
Análisis y Decisión de lecciones halladas	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="4/16/2009"/>
Implementación de lecciones halladas	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text" value="4/16/2009"/>
Erradicación de lecciones halladas	<b>Plan de Medición: indicadores de aprendizaje</b>					
	<b>Descripción:</b>		<b>Responsables:</b>		<b>Fecha de cumplimiento:</b>	
	<input type="radio"/> <u># de tareas realizadas según el nuevo procedimiento</u> % Número de tareas revisadas		<input type="text"/>		<input type="text" value="7/15/2009"/>	
	<input type="radio"/> <u># de tareas realizadas según la capacitación recibida</u> % Número de tareas revisadas		<input type="text"/>		<input type="text" value="7/15/2009"/>	
	<input checked="" type="radio"/> <u># de tareas usando nueva tecnología o metodología</u> % Número de tareas revisadas		<input type="text"/>		<input type="text" value="7/15/2009"/>	
	<input type="radio"/> <u># de tareas usando nuevo o modificado software</u> % Número de tareas revisadas		<input type="text"/>		<input type="text" value="7/15/2009"/>	
<b>CONSULTAS</b>	<b>Participantes en Análisis y Decisión:</b>					
<b>PROCEDIMIENTO Y GUÍAS</b>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<b>Evaluación de la oportunidad:</b>	
	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<b>Fecha propuesta para la reunión:</b> <input type="text" value="1/16/2009"/>	
	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<b>Fecha real de realización:</b> <input type="text" value="1/16/2009"/>	
	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<b>Indicador de cumplimiento AD:</b> <input type="text" value="100%"/>	

### 9.2.5 Proceso de Implementación:

El proceso de implementación consiste en llevar a cabo las acciones señaladas por el equipo interdisciplinario para que el aprendizaje de la lección sea exitoso y oportuno.

En el cumplimiento de estas tareas pueden participar varios colaboradores. Sin embargo, quien haya sido designado durante la reunión de decisión y análisis es el único responsable de asegurar que se desarrolle a satisfacción.

Es recomendable que esta persona o alguno de sus superiores hayan participado en los procesos de análisis y decisión para comprender a cabalidad lo que se espera de la lección aprendida.

Vale la pena recordar, que a pesar de existir un responsable para ejecutar las acciones de aprendizaje, el dueño de la lección debe permanecer alerta y siguiendo el desarrollo del procedimiento de cada lección que esté bajo su custodia para conseguir el aprendizaje.

Una vez implementadas las acciones de aprendizaje, el responsable documentará los resultados de este proceso en la sección 1 del formato No. 2 del SILA.

El procedimiento del SILA además de describir los objetivos del proceso de implementación, deberá contener una guía de cómo documentar sus resultados en la sección 1 del formato No. 2:

*Guía 5: Soporte a la documentación del proceso de implementación de lecciones aprendidas:*

- Descripción de lo que se hizo: De manera breve y clara, el implementador de la lección describirá:
  - Las acciones concretas que realizó.
  - Las gerencias o departamentos que participaron.
  - La gerencia o departamento donde se llevo a cabo.

- Lo que no pudo realizarse o se realizó diferente a lo propuesto.
- Costo o tiempo invertido, entre otros datos relevantes

### **9.2.6 Proceso de Difusión:**

Este es el proceso en el que se pone en marcha el plan de difusión ideado durante la reunión de análisis y decisión.

El responsable de esta tarea, podría ser o no el mismo que implementó las acciones para el aprendizaje. De cualquier manera, como se verá más adelante, una vez se haya documentado las acciones de aprendizaje, las herramientas de alerta del SILA automáticamente notificarán al responsable de la difusión que ya es momento para iniciar su labor.

El procedimiento también debe incluir una guía para la documentación de este proceso la cual se realiza en la sección 2 del formato No. 2.

*Guía 6: Soporte para la documentación del proceso de difusión de lecciones aprendidas:*

- Descripción de lo que se hizo: De manera breve y clara, el responsable describirá:
  - Las acciones concretas que realizó.
  - Las gerencias o departamentos que participaron.
  - La gerencia o departamento donde se llevo a cabo.
  - Lo que no pudo realizarse o se realizó diferente a lo propuesto.
  - Costo o tiempo invertido, entre otros datos relevantes

### **9.2.7 Proceso de medición:**

La medición del aprendizaje no es más que corroborar que los errores o buenas prácticas detectadas en una lección aprendida hayan sido evitados o adoptados, según sea el caso, en actividades posteriores.

*Guía 7. Soporte al desarrollo del proceso de medición:*

Esto puede evaluarse en cualquier dependencia, proyecto o actividad que haya participado o no en la lección ocurrida, ya que en este punto se considera que las acciones implementadas y el plan de difusión ejecutado han conseguido el aprendizaje en toda la organización.

La metodología propuesta por el SILA para el desarrollo de este proceso, es elegir un número representativo de casos en donde se haya debido aplicar la lección aprendida para evaluar los indicadores seleccionados en la reunión de análisis y decisión.

Vale la pena aclarar que no es posible estimar cuantos casos son considerados representativos para la medición del aprendizaje de una lección, puesto que existen incontables tipos de lecciones. La recomendación que hace el SILA es que para aquellas actividades recurrentes, del día a día, que desarrollan varias dependencias o varios funcionarios o que hayan tenido la oportunidad de aplicar la lección aprendida tan pronto como se difundió se evalúen de 5 a 10 casos y para aquellas que son esporádicas, que se realizan con baja frecuencia o que solo tengan la oportunidad de aplicarse en futuros proyectos se evalúen de 1 a 3 casos.

Los resultados de esta medición serán documentados en la sección 3 del formato No.2. En el caso de ser menores al 50%, el dueño de la lección deberá apersonarse de la situación revisando la ejecución de todos los procesos para detectar la falla y corregirla en el menor tiempo posible para poder otorgar la erradicación.

Realizar correctamente el proceso de medición del aprendizaje de lecciones y documentar los resultados trae consigo los siguientes beneficios:

- Facilitar la evaluación de la efectividad de aprendizaje y del sistema como tal.
- Detectar cuales son las tareas, actividades, procedimientos, etc más fáciles y más difíciles de aprender.
- Detectar cuales son las acciones para el aprendizaje más y menos efectivas.

- Detectar cuales son los medios de difusión más y menos efectivos.

Adicionalmente, estos resultados son sumamente valiosos para calificar a los equipos desarrolladores de las lecciones y poder otorgar reconocimientos.

### **9.2.8 Proceso de Erradicación:**

Erradicar una lección es dar por terminado exitosamente su desarrollo asegurando que se consiguió el aprendizaje en las dependencias adecuadas. Por lo tanto, este proceso consiste en revisar de manera consciente y responsable cómo se desarrolló la ejecución de los procesos de implementación, difusión y medición de la lección aprendida.

Como se expuso en el capítulo 7, muchos sistemas de lecciones aprendidas dan por erradicadas las lecciones a pesar de no haberse implementado las acciones de aprendizaje, planes de difusión o medición propuestos, de haber elegido acciones poco confiables para el aprendizaje o simplemente porque ha transcurrido mucho tiempo desde su reporte y ya nadie se acuerda de ellas.

Esto sugiere que los encargados de realizar la erradicación de una lección no desarrollan su responsabilidad con verdadero compromiso. Para sobrepasar esta debilidad de los sistemas actuales, el SILA propone que el erradicador, que es el mismo validador y que a su vez como dueño de la lección dio seguimiento a todo el procedimiento de aprendizaje, se asegure del buen desarrollo de una lección mediante el seguimiento de la guía 8.

*Guía 8: Soporte al proceso de erradicación de la lección aprendida:*

- El proceso de erradicación debe desarrollarse dentro de los 10 días siguientes a la conclusión del proceso de medición.
- El erradicador establecerá revisiones, auditorías o evaluaciones para poder verificar:

- Las acciones de aprendizaje hayan sido implementadas y documentadas satisfactoriamente. Esto es, asegurarse de que se ejecutaron las acciones propuestas y que efectivamente corresponden con lo que se registró en la sección 1 del formato No.2.
  - El plan de difusión haya sido ejecutado y documentado satisfactoriamente en la sección 2 del formato No.2.
  - El plan de medición haya sido ejecutado y documentado satisfactoriamente en la sección 3 del formato No.2 así como los resultados de los indicadores sean superiores al 50%.
- Si el erradicador encuentra alguna inconformidad que comprometa el aprendizaje de la lección deberá comentarlo con el responsable para corregir lo que considere necesario antes de poder dada por aprendida la lección.

Una vez aprobados los puntos anteriores, el erradicador dará su visto bueno en la sección 4 de formato No.2 del SILA y hará las observaciones que considere prudentes.

A continuación se presenta el Formato No.2 del SILA con sus cuatro secciones correspondientes a la documentación de la implementación, la difusión, la medición y la erradicación de la lección aprendida respectivamente.

Al igual que el formato No.1, este formato cuenta con la opción de proporcionar una breve descripción de lo que debe ser reportado en cada campo la cual se hace visible al usuario al pasar el cursor del mouse sobre cada uno de estos. (Estas leyendas pueden ser vistas en el anexo E).



<b>DOCUMENTACIÓN</b>		<b>Sección 1: Implementación de la nueva lección</b>	
» Formato No.1	Responsable:	0	
» Formato No.2	Descripción de las acciones implementadas:		
» Formato No.3			
<b>TAREAS PENDIENTES</b>			
Corrección de Reporte			
Validación	Evaluación de oportunidad:		
Análisis y Decisión	Fecha máxima para la implementación:	3/17/2009	
Implementación de Acciones	Fecha real de implementación:	3/14/2009	
Ejecución Plan de Difusión	Indicador de cumplimiento I:	100%	
Ejecución Plan de Medición	<b>Sección 2: Ejecución del plan de difusión de la nueva lección</b>		
Erradicación	Responsable:	0	
Aplicación de la lección hallada	Descripción de la ejecución del plan de difusión:		
Análisis y Decisión de la lección hallada			
Implementación de la lección hallada			
Erradicación de la lección hallada			
<b>HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS</b>			
Reportes	Evaluación de oportunidad:		
Validaciones	Fecha máxima para la implementación:	4/16/2009	
	Fecha real de implementación:	4/18/2009	
	Indicador de cumplimiento D:	96%	
Análisis y Decisión	<b>Sección 3: Ejecución del plan de medición de la nueva lección:</b>		
Implementación de Acciones	Responsable:	0	
Ejecución del Planes de Difusión	Indicadores de aprendizaje seleccionados:	Descripción:	
Ejecución del Planes de Medición	<input type="radio"/> # de tareas realizadas según el nuevo procedimiento %	0	
Erradicaciones	<input type="radio"/> # de tareas realizadas según la capacitación recibida %	0	
Aplicación de lecciones halladas	<input checked="" type="radio"/> # de tareas usando nueva tecnología o metodología %	0	
Análisis y Decisión de lecciones halladas	<input type="radio"/> # de tareas usando un nuevo o modificado software %	0	
Implementación de lecciones halladas			
Erradicación de lecciones halladas			
<b>CONSULTAS</b>			
<b>PROCEDIMIENTO Y GUÍAS</b>			

% de Aprendizaje		Evaluación de oportunidad:	
9	90%	Fecha máxima medición:	7/15/2009
10		Fecha real medición:	7/15/2009
5	50%	Fecha máxima medición:	7/15/2009
10		Fecha real medición:	7/10/2009
3	30%	Fecha máxima medición:	7/15/2009
10		Fecha real medición:	8/9/2009
7	70%	Fecha máxima medición:	7/15/2009
10		Fecha real medición:	7/25/2009
		Indicador de Cumplimiento M:	83%

<b>Sección 4: Erradicación de la lección aprendida:</b>	
Comentarios del dueño de la lección:	
Evaluación de la oportunidad:	
Fecha máxima para erradicar:	7/25/2009
Fecha real de erradicación:	7/30/2009
Indicador de cumplimiento E:	90%

### 9.2.9 Proceso de Consulta:

La consulta es un proceso que puede llevarse a cabo gracias al desarrollo de los procesos de identificación, documentación, validación, análisis y decisión, implementación, difusión, medición y erradicación y por lo tanto su éxito dependerá no solo de la buena ejecución de sí mismo sino de lo bien que se hayan realizado estos procesos.

Se supone que el desarrollo comprometido y responsable de los 8 procesos anteriores ha conseguido que todas las lecciones estén correctamente aprendidas, y que las acciones para evitar errores que han sucedido con anterioridad o para replicar buenas prácticas ya están contempladas en los procedimientos de trabajo pertinentes y por lo tanto no es necesario hacer una revisión de todo el historial de la organización para detectar posibles lecciones aprendidas que aun no estén implementadas.

Este es el resultado ideal. Sin embargo, existe la posibilidad que la lección aprendida no se haya difundido a todas las personas necesarias, no se haya detectado la implementación de ciertas acciones, no se haya interiorizado o erradicado correctamente o simplemente no se haya concluido aun su procedimiento de desarrollo las cuales son razones suficientes para dudar del dominio total del conocimiento. Por esto, no está de más aprovechar los enormes esfuerzos que se han hecho para documentar las experiencias valiosas de la compañía y ampliar las oportunidades de aprendizaje.

Después de haber analizado varios sistemas de lecciones aprendidas el SILA plantea 5 preguntas con cuyas respuestas se podrá definir el proceso de consulta:

1. ¿Por qué se deben hacer las consultas?

Como ya se enunció, porque podría haber lecciones que no fueron lo suficientemente aprendidas y que son medidas preventivas o correctivas de amplio valor:

- **POR PREVENCIÓN:** Para detectar errores o buenas prácticas de proyectos pasados que ayuden a mejorar la ejecución de las tareas del presente.

- **POR CORRECCIÓN:** Para encontrar respuesta a problemas del presente mediante el uso de soluciones que se aplicaron en el pasado.

2. ¿Cuándo se deben hacer las consultas?

Las consultas se deben hacer dependiendo de sus objetivos:

- Con fines preventivos:
  - Antes de elaborar la propuesta y el plan de ejecución del proyecto para obtener información valiosa que deba ser tenida en cuenta en estas etapas.
  - Una vez el equipo de trabajo sea informado del proyecto y conozca sus tareas, como primera actividad deberá realizar consultas buscando lecciones aprendidas relacionadas con sus responsabilidades.
- Con fines correctivos:
  - En el momento en que surge el problema.

Para asegurar que se hagan las consultas preventivas, debe incluirse esta actividad en los procedimientos o planes que se siguen para el desarrollo de las Propuestas, PEP y tareas al inicio del proyecto.

3. ¿Quiénes deben hacer las consultas?

Las deben hacer todos los integrantes de la organización. Sin embargo, se tiene que elegir y establecer en el procedimiento un responsable del cumplimiento de esta labor o de lo contrario no será hecha por nadie como sucede en muchos sistemas actuales. Se recomienda elegir un encargado en cada gerencia funcional.

4. ¿Cómo se deben hacer las consultas para obtener los resultados deseados?

Para realizar consultas rápidas y exitosas se requiere básicamente de tres componentes:

- Información de calidad contenida en la base de datos: Se obtiene si se realizan correctamente todos los procesos del procedimiento de lecciones aprendidas.
- Tipo de software y base de datos: Como está diseñado, el software del SILA cuenta una interfaz amigable con el usuario y diversas opciones de búsqueda para poner a su disposición toda la información consignada en las bases de datos de una manera sencilla, rápida y efectiva. Las categorías de búsqueda, características, herramientas y opciones para realizar las consultas se presentan con más detalle en el numeral 9.3.1.
- Estrategias de búsqueda: Apoyar las consultas en una buena estrategia de búsqueda diseñada por cada usuario es tan importante como contar con una base de datos bien estructurada, softwares amigables y calidad en la información.

Para obtener los resultados deseados en el menor tiempo posible el usuario debe diseñar una estrategia de consulta de acuerdo con las opciones disponibles. Generalmente, las bases de datos utilizadas para lecciones aprendidas permiten realizar las búsquedas por título o descripción o por grupos de clasificación.

➤ Una estrategia sencilla de búsqueda por título o descripción es:

1. Reconocer bien el tema.
2. Resumirlo en una frase o conceptos concretos.
3. Seleccionar las palabras clave o descriptores (Keywords).
4. Identificar sinónimos y tesauros.
5. Hacer uso de los operadores booleanos disponibles.
6. Iniciar la búsqueda con las opciones obtenidas en los puntos 2 a 5.
7. Refinar la búsqueda para obtener resultados más precisos.
8. Revisar los resultados.

9. Replantear los puntos 1 a 5 y realizar nuevas consultas si es necesario.

➤ Búsquedas por grupo de clasificación:

1. Se debe tener muy claro el objetivo de la búsqueda ya que la selección de lecciones aprendidas por grupos puede ir desde lo muy general hasta lo muy particular.
2. Seleccionar el grupo en el que desea buscar la lección. Estos pueden ser: Proceso, Subproceso, Actividad Clave, Disciplina y/o Etapa.
3. Hacer uso de los operadores booleanos disponibles.
4. Iniciar la búsqueda con las opciones obtenidas en los puntos 1 a 3.
5. Refinar la búsqueda para obtener resultados más precisos.
6. Revisar los resultados.
7. Replantear los puntos 1 a 3 y realizar nuevas consultas si es necesario.

Los directivos, líderes o jefes de la organización deben evaluar la destreza de su equipo de trabajo en la realización de búsquedas estructuradas para determinar si es conveniente brindar capacitación o entrenamiento en este tema.

5. ¿Qué hacer con la información obtenida después de las consultas?

Encontrar lecciones “aprendidas” del pasado que pueden ser puestas en práctica en el presente sugiere que dicha lección no fue aprendida completamente ya que de haber sido así hubieran quedado establecidas las nuevas y mejores prácticas y no sería necesario implantarlas en este momento. Por esta razón, además de hacer uso de la lección aprendida hallada en la tarea actual se debe hacer un análisis de porque no se aprendió esta lección como resultado de su procedimiento de desarrollo. De esta manera:

El empleado que halle una lección aprendida aplicable documentará en la sección 1 del formato No.3 su nombre y gerencia y una breve descripción de la prevención o corrección que proporcionará la implementación de la lección aprendida detectada. El

software asignará automáticamente la fecha de ese día como la del hallazgo de la lección y el dueño de las lecciones que corresponda según la gerencia, a quien se lo comunicará para que de inicio a un determinado proceso que debe estar presentado a manera de guía dentro del procedimiento para facilitar su desarrollo.

*Guía 9: Soporte para la aplicación de lecciones aprendidas pasadas a proyectos presentes:*

- Aplicar esta lección en la situación actual en un plazo máximo de 8 días después de haberse detectado la lección aprendida y registrar en la sección 2 del formato No.3 las acciones que se llevaron a cabo, los beneficios cuantitativos que se obtuvieron o ahorraron y el alto o bajo impacto que se logró corregir o prevenir.
- Si fue una lección desarrollada por su misma gerencia, deberá revisar todo el procedimiento para detectar las fallas que impidieron el exitoso aprendizaje. Para esto, podrá realizar una reunión de análisis y decisión y seguirá las recomendaciones del procedimiento para generar las nuevas acciones de aprendizaje, plan de difusión y plan de medición. Registrará las tareas a realizar en la sección 3 del formato No. 3. dentro de los 8 días después de haber aplicado la lección.
- Si fue una lección de otra gerencia, otro tema, disciplina, etc pero que puede ser orientada a su propia gerencia, el dueño de la lección deberá generar acciones para conseguir el aprendizaje, un plan de difusión y un plan de medición así como los responsables y fechas de cumplimiento siguiendo las guías del procedimiento para cada caso. Igualmente, podrá realizar una reunión de análisis y decisión y documentará las tareas a realizar en la sección 4 del formato No.3. dentro de los 8 días después de haber aplicado la lección.
- En la sección 5, cada responsable registrará lo que realmente se hizo como implementación, difusión y medición de la lección aprendida. La implementación

tendrá un plazo máximo de 60 días después de propuestas las acciones y la difusión 30 días máximo después de realizar la implementación.

- Finalmente, el dueño de la lección revisará el desarrollo de la lección y la erradicará en la sección 6 dentro de los 10 días siguientes a la ejecución y documentación del plan de medición siguiendo las indicaciones de la guía 8.

Realizar rigurosamente el proceso de consulta podría parecer dispendioso. Sin embargo, es una poderosa herramienta para detectar tanto los beneficios obtenidos por la aplicación de antiguas lecciones aprendidas a proyectos actuales como las debilidades aun persistentes en el procedimiento que finalmente servirán como retroalimentación al sistema proporcionándole madurez y crecimiento. El desarrollo completo de este proceso se logra gracias a los esfuerzos de culturización de la organización, capacitación, ejemplo, motivación constante y sobretodo premiación y/o reconocimiento.

El SILA propone que este proceso de consulta sea una de las modalidades evaluadas anualmente para otorgar premiación o reconocimiento. En este caso, la organización llevará a cabo un concurso anual, en el que los equipos presentan, cómo una lección aprendida del pasado fue aplicada al presente, las tareas desarrolladas, los beneficios obtenidos, su impacto, participantes y demás información consignada en el formato No.3. Así, este formato se convierte en una facilidad para aplicar una lección aprendida, mejorar la productividad del proyecto y calificar como posibles ganadores de la premiación o reconocimiento anual y no como un trámite adicional que les roba tiempo y no les trae ningún beneficio.

Todos los procesos del procedimiento de desarrollo de lecciones aprendidas, con excepción de la identificación y el reporte, cuentan con un indicador de oportunidad que mide el porcentaje de cumplimiento de la ejecución de cada uno de ellos dentro de las fechas propuestas. Esta medición es realizada automáticamente por el software y presentada en los formatos 1, 2 y 3 como se explica en el numeral 9.3.1 de este capítulo.

Además de esta herramienta, el software propuesto también cuenta con otras ayudas al usuario como lo son el llenado automático de algunos campos de los formatos, restricciones para elegir las fechas de cumplimiento de cada proceso dentro de los días exigidos por el procedimiento, listados predeterminados para facilitar la clasificación, título, valoración del impacto, plan de acción, difusión y medición de la lección aprendida, consultas, entre otros que son presentadas detalladamente en la sección 9.3.1 dedicada específicamente a la descripción del software del SILA.

A continuación se presenta el formato No.3 para el proceso de consulta del SILA que tal como los formatos No.1 y 2 cuenta con la opción de proporcionar una breve descripción de lo que debe ser reportado en cada campo la cual se hace visible al usuario al pasar el cursor del mouse sobre cada uno de estos. (Estas leyendas pueden ser vistas en el anexo F).



**DOCUMENTACIÓN** **Sección 1: Hallazgo de una antigua lección aprendida aplicable al presente**

» Formato No.1 **Nombre de quien halló la lección aprendida:** \_\_\_\_\_ **Fecha del hallazgo:** 8/1/2009

» Formato No.2 **Dueño de la lección correspondiente:** \_\_\_\_\_ **Gerencia:** \_\_\_\_\_

» Formato No.3 **Descripción de la prevención o corrección que proporciona esta lección:**

**TAREAS PENDIENTES** **Sección 2: Aplicación y beneficios de esta lección**

**Reporte** **Descripción de cómo se aplicó esta lección al proyecto:** \_\_\_\_\_ **Impacto evitado o corregido:** \_\_\_\_\_ **Evaluación de oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Validación** **PERSONAS** **AMBIENTE** **CALIDAD** **CRONOGRAMA** **IMAGEN** **COSTO**

ALTO						
BAJO						

**Análisis y Decisión** **Fecha máx aplicación:** 8/9/2009

**Implementación de Acciones** **Fecha real de aplicación:** 8/10/2009

**Ejecución del Plan de Difusión** **Indicador cumplimiento CA:** 98%

**Ejecución del Plan de Difusión** **Clasificación general cualitativa:** \_\_\_\_\_ **Monto obtenido/ahorrado:** \_\_\_\_\_

**Sección 3: Acciones para el aprendizaje de la lección hallada**

**Ejecución del Plan de Difusión** **La lección aprendida encontrada es de la misma gerencia:** SI  NO

**Erradicación** **En caso positivo describa las fallas que impidieron el aprendizaje de esta lección:**

**Aplicación de la lección hallada** **Acciones para el aprendizaje de la lección:** **Descripción de las acciones:** **Responsables:** **Fecha de cumplimiento:**

Modificación o creación de Procedimiento \_\_\_\_\_ 10/16/2009

Doctrinamiento en Procedimiento \_\_\_\_\_ 10/16/2009

Capacitación \_\_\_\_\_ 10/16/2009

Uso de Tecnología/Metodología \_\_\_\_\_ 10/16/2009

Modificación/creación/uso de Software \_\_\_\_\_ 10/16/2009

**Erradicación de la lección hallada** **Plan de Difusión:** **Espectadores:** **Responsables:**

\_\_\_\_\_ 11/15/2009

\_\_\_\_\_ 11/15/2009

\_\_\_\_\_ 10/31/2009

**HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS** **Plan de Medición:** **Descripción:** **Responsables:** **Fecha de cumplimiento:**

# de tareas realizadas bajo nuevo procedimiento %  
Número de tareas revisadas \_\_\_\_\_ 12/1/2009

# de tareas hechas según la capacitación recibida %  
Número de tareas revisadas \_\_\_\_\_ 12/1/2009

# de tareas usando nueva tecnología/metodología %  
Número de tareas revisadas \_\_\_\_\_ 12/1/2009

# de tareas usando nuevo/modificado software %  
Número de tareas revisadas \_\_\_\_\_ 12/1/2009

**Erradicaciones** **Participantes en Análisis y Decisión:** **Evaluación de la oportunidad:**

\_\_\_\_\_ **Fecha máx para la reunión:** 8/17/2009

\_\_\_\_\_ **Fecha real de realización:** 8/17/2009 **Indicador de cumplimiento CAD:** 100%

**Sección 4: Implementación de las acciones propuestas para el aprendizaje de la lección hallada**

**Análisis y Decisión de lecciones halladas** **Descripción de las acciones implementadas:** **Evaluación de la oportunidad:** **Descripción de la difusión:** **Evaluación de la oportunidad:**

\_\_\_\_\_ **Fecha máx de implementación:** 10/16/2009 **Fecha máxima para la difusión:** 11/15/2009

\_\_\_\_\_ **Fecha real de implementación:** 10/14/2009 **Fecha real de difusión:** 11/20/2009

\_\_\_\_\_ **Indicador de cumplimiento CI:** 100% **Indicador de cumplimiento CD:** 90%

**Consultas** **Resultados de la medición:** **Evaluación de la oportunidad:** **Fecha real de medición:** 12/10/2009 **Indicador de cumplimiento CM:** 82%

# tareas realizadas aplicando las mejoras%	8	% Aprendizaje	80%
Número de tareas revisadas	10		

**Fecha máxima para la medición:** 12/1/2009

**PROCEDIMIENTO Y GUÍAS** **Sección 5: Erradicación de la lección hallada**

**Comentarios del dueño de la lección:** \_\_\_\_\_ **Evaluación de la oportunidad:**

\_\_\_\_\_ **Fecha máx de erradicación:** 12/11/2009

\_\_\_\_\_ **Fecha real de erradicación:** 12/11/2009 **Indicador de cumplimiento CE:** 100%

### **9.2.10 Roles y Responsabilidades en el procedimiento:**

En la medida en la que se fue describiendo cada proceso del procedimiento de desarrollo de lecciones aprendidas, se fueron indicando quienes debían ser responsables para dar cumplimiento a cada labor.

Este punto presenta un cuadro resumen de cada labor propia del procedimiento de lecciones aprendidas que ayudará a los empleados a reconocer sus roles y responsabilidades y así comprometerlos en mayor medida con el excelente cumplimiento de las tareas que le corresponden:

*Diseño de un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) para Incrementar la Productividad en la Ejecución de Proyectos Industriales.*

PROCESO	TAREA	RESPONSABLE	REALIZACIÓN OPORTUNA	DESCRIPCIÓN
Identificación	Identificar una situación como una nueva lección aprendida.	Todos	En cualquier etapa del proyecto	Se usará la guía 1 para decidir si la situación es una lección aprendida.
	Revisar y garantizar que las lecciones aprendidas ocurridas hayan sido identificadas.	Los participantes de la reunión periódica de revisión de avance y cierre del proyecto	Durante la reunión periódica de revisión de avance y cierre del proyecto	consiste en revisar si sucedió alguna situación que merezca ser aprendida y que aún ningún empleado la ha identificado. Igualmente se apoyarán en la guía 1 para este análisis.
Documentación	Reportar la lección aprendida ocurrida	Todos	Dentro de los primeros 8 días en que sucede.	Se documentará el reporte en la sección 1 del formato No.1 apoyándose en la guía 2.
	Revisar y garantizar que las lecciones aprendidas identificadas hayan sido reportadas.	Los participantes de la reunión periódica de revisión de avance del proyecto	Durante la reunión periódica de avancedel proyecto	Se incluirá un punto en esta reunión que consiste en revisar si hay lecciones aprendidas identificadas pendientes por reportar.
Validación	Revisar y aprobar el reporte de la lección aprendida	Se debe elegir un validador que se denominará "Dueño de la lección" en cada gerencia funcional.	Dentro de los 8 días siguientes a cuando se le notifica el reporte de la nueva lección.	Una vez revisado el reporte de acuerdo con la guía 3 da su visto bueno en la sección 2 del formato No. 1
	Convocar y liderar la reunión de análisis y decisión	Dueño de la lección	Dentro de los 8 días siguientes a cuando se le notifica el reporte de la nueva lección.	Una vez elegidos los integrantes de la reunión de análisis y decisión, los convocará vía e mail indicando fecha y lugar para la reunión.
Análisis y Decisión	Analizar la lección ocurrida y decidir cuáles serán las acciones a implantar, plan de difusión y plan de medición, sus responsables y fecha de	Dueño de la lección apoyado en los participantes de la reunión	Dentro de los 15 días siguientes a cuando se le notifica el reporte de la nueva lección.	Esta responsabilidad se realizará siguiendo la guía 4 y quedará documentado en la sección 3 del formato No.1.
Implementación	Llevar a cabo las acciones propuestas para el aprendizaje	El designado como responsable durante la reunión. (puede ser cualquier empleado)	Dentro de los 60 días siguientes a la reunión de análisis y decisión.	Una vez implementadas las acciones, se documentará, siguiendo la guía 5, lo que realmente se hizo en la sección 1 del formato No.2
	Supervisar y hacer seguimiento para garantizar el cumplimiento oportuno y efectivo de este proceso	Dueño de la lección		Verificar el correcto desarrollo de este proceso
Difusión	Llevar a cabo el plan de difusión propuesto.	El designado como responsable durante la reunión. (puede ser cualquier empleado)	Dentro de los 30 días siguientes a la reunión de análisis y decisión.	Una vez ejecutada la difusión se documentará, siguiendo la guía 6, lo que realmente se hizo en la sección 2 del formato No.2
	Supervisar y hacer seguimiento para garantizar el cumplimiento oportuno y efectivo de este proceso	Dueño de la lección		Verificar el correcto y oportuno desarrollo de este proceso
Medición	Llevar a cabo el plan de medición propuesto.	El designado como responsable durante la reunión. (puede ser cualquier empleado)	Cuando lo haya determinado el equipo de análisis y decisión.	Una vez ejecutada la medición se documentará lo que realmente se hizo así como los resultados obtenidos en la sección 3 del formato No.2
	Supervisar y hacer seguimiento para garantizar el cumplimiento oportuno y efectivo de este proceso	Dueño de la lección		Verificar el correcto y oportuno desarrollo de este proceso
Erradicación	Revisar el desarrollo de la lección siguiendo la guía 7.	Dueño de la lección	Máx 10 días después de la medición.	Dará visto bueno y comentarios en la sección 4 del formato No.2.

PROCESO	TAREA	RESPONSABLE	REALIZACIÓN OPORTUNA	DESCRIPCIÓN
Consulta	Realizar consultas en la base de datos para hallar lecciones aprendidas preventivas	Todos	Antes de elaborar la propuesta y el plan de ejecución del proyecto y una vez el equipo de trabajo sea informado del proyecto y conozca sus tareas.	Documentar la lección aprendida encontrada en la sección 1 del formato No 3.
	Garantizar que se realicen las consultas para hallar lecciones aprendidas preventivas	Elegir un encargado en cada gerencia funcional que participe en la elaboración de propuestas y PEP		Las guías o procedimientos de elaboración de propuestas y PEP deben incluir la consulta de lecciones aprendidas así como en los programas de trabajo, la consulta de lecciones aprendidas debe ser la primera tarea a realizar.
	Realizar consultas en la base de datos para hallar lecciones aprendidas correctivas	Todos	En el momento en que surge el problema y se requiere de una solución.	Documentar la lección aprendida encontrada en la sección 1 del formato No 3.
	Garantizar que se realicen las consultas para hallar lecciones aprendidas correctivas	de garantizar el hallazgo de las lecciones aprendidas preventivas		Tanto en las preventivas como en las correctivas, puede asignar responsables, tareas específicas, etc para cumplir con las consultas efectivamente
	Aplicar la lección aprendida hallada en la situación actual y documentar	Dueño de la lección	Máximo 8 días después de hallar la lección aprendida	Documentar en la sección 2 del formato No.3 la aplicación de la lección aprendida hallada según la guía 8.
	Si fue una lección de su misma gerencia, revisar todo el procedimiento para detectar las fallas y proponer un plan correctivo según la guía 8.		Máximo 8 días después de haber implementado la lección aprendida al proyecto actual	Documentar en la sección 3 del formato No.3 las fallas y plan de acciones correctivas propuesto según la guía 8.
	Si fue una lección de otra gerencia, otro tema, disciplina, etc, desarrollar el procedimiento según la guía 8		Máximo 8 días después de haber implementado la lección aprendida al proyecto actual	Documentar en la sección 4 del formato No.3 las acciones a ejecutar, plan de difusión y plan de medición propuesto para el aprendizaje de esta lección según la guía 8.
	Llevar a cabo las acciones, plan de difusión y plan de medición propuestos para el aprendizaje en la sección 3 o 4 del formato No.3	Los designados como responsables por el dueño de la lección	60 días después del análisis y propuesta de acciones para la implementación y 30 días más para la difusión.	Documentar lo que realmente se hizo en la sección 5 del formato No.3.
	Dar seguimiento a todo el proceso para su cumplimiento correcto y oportuno	Dueño de la lección	Durante todo el procedimiento	Garantizar el cumplimiento efectivo y oportuno de las acciones propuestas
	Revisar el desarrollo y los resultados para dar por erradicada la nueva lección		Máximo 10 días después de haber recibido notificación del registro de la sección 5 del formato No.3	Seguir la guía 7 para erradicar la lección aprendida y documentar en la sección 6 del formato No.3

Tabla 13: Resumen de roles y responsabilidades

Ya han sido descritos detalladamente los 9 procesos esenciales del procedimiento de desarrollo de lecciones aprendidas propuestos por el SILA. A continuación, como una ayuda adicional y con el fin de facilitar el curso del procedimiento se presenta el diagrama de flujo general especificando las guías de apoyo existentes, responsables de cada labor, formatos para la documentación y tiempos oportunos para cada proceso.

Diseño de un Sistema Integral de Lecciones Aprendidas (SILA) para Incrementar la Productividad en la Ejecución de Proyectos Industriales.

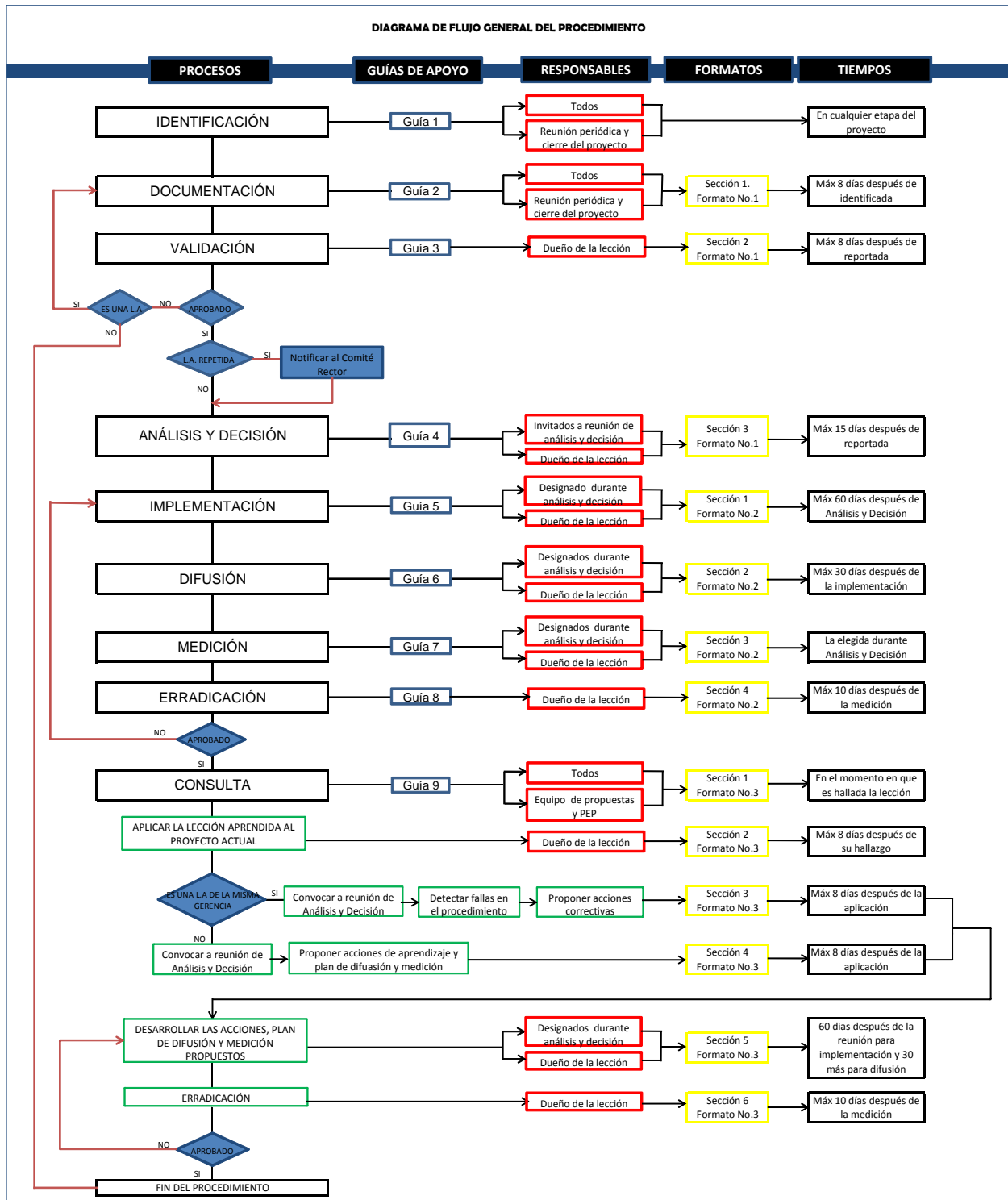


Tabla 14: Diagrama de Flujo General del Procedimiento

### **9.3 COMPONENTE 3: ACTIVIDADES DE SOPORTE**

Este componente corresponde tanto a los recursos informáticos como a las tareas de mantenimiento, administración, evaluación, análisis y realimentación del sistema que garantizan su buen funcionamiento y corrección oportuna de fallas para conseguir un mejoramiento continuo y alto nivel de madurez con lo que se facilitará la labor de aprendizaje, aumento de productividad y ventajas competitivas en el desarrollo de proyectos.

#### **9.3.1 Software del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas:**

El interés y objetivo principal de este punto es describir detalladamente la interfaz del software que estará al servicio del usuario así como todas las herramientas, vínculos, ayudas y sistemas de alerta que este ofrecerá para facilitar la documentación de las lecciones aprendidas y el desarrollo continuo y oportuno del procedimiento.

Se propone que el software tenga 5 estructuras de apoyo para el desarrollo del SILA: Estructura de documentación del procedimiento, estructura de compromisos y tareas pendientes, estructura del historial personal de participación, estructura de consultas y estructura de vínculos. Todas ellas estarán siempre presentes en la columna izquierda de la pantalla de cualquier aplicación del SILA de manera que se pueda navegar entre una y otra fácilmente.

- Estructura de documentación de los procedimientos del SILA:

Corresponde a los 3 formatos disponibles para consignar paso a paso el desarrollo de las lecciones aprendidas presentado en el numeral 9.2 y cuenta con las siguientes características:

Formato 1: Diseñado para documentar los procesos de reporte, validación y análisis y decisión.

En la sección 1, el software asignará automáticamente la fecha del día que se inicia su diligenciamiento como fecha de reporte y el nombre del usuario del equipo como autor.

Para el dueño de la lección, como se explicó anteriormente en la definición de responsabilidades, cada gerencia o departamento elegirá previamente a una persona como dueño de todas las lecciones de esa gerencia o departamento en particular y alimentará esta información al software para que este asigne a quien corresponda según la gerencia o departamento del autor de la lección aprendida. Igualmente, a cada nueva lección aprendida otorgará un número consecutivo.

Para realizar la clasificación de la lección aprendida el software debe ser previamente alimentado con los nombres de todos los procesos existentes de la compañía así como de los subprocesos y actividades clave que se derivan de cada uno de ellos, etapas del proyecto y disciplinas existentes para que el usuario pueda desplegar un listado donde solo deberá seleccionar la opción deseada.

De manera similar, el título de la lección se construirá eligiendo entre “Falta de”, si la lección es correctiva, o “Acciones para mejorar” si la lección es preventiva seguido del proceso principal del que se trata la lección, el cual también será seleccionado del listado previamente alimentado al software, y terminando con la descripción de lo sucedido y las consecuencias por parte del autor. De esta manera se evita continuar con el mal hábito de creación de títulos incomprensibles que no demuestran la temática de la lección explicado en el capítulo 7.

Se presenta un campo para la descripción de la lección aprendida y la matriz de valoración del impacto para clasificar cada aspecto y anotar el costo o valor ahorrado por la lección. El software dará automáticamente la clasificación general cualitativa de acuerdo con los resultados de la matriz de valoración del impacto. Estará programado para otorgar “ALTO” cuando al menos una de los aspectos haya sido valorado como de alto impacto y “BAJO” cuando todos los aspectos hayan sido valorados como bajo impacto.

En la sección 2 se presentan espacios demarcados para que el validador dé su aprobación y escriba el lugar, la fecha y los invitados a la reunión de análisis y decisión. Estos últimos no podrán ser diligenciados hasta que no se dé la aprobación del reporte

por parte del validador. El espacio para la fecha de la reunión estará limitado por el software para asignar una fecha no mayor a 15 días después de la fecha de reporte grabada en la sección 1.

Para la evaluación de la oportunidad del proceso de validación el software asignará como fecha real de realización de este proceso la del día en que sean llenados los datos para la reunión de análisis y decisión y como fecha máxima 8 días después de la que asignó como fecha de reporte de la sección 1.

Este indicador será calculado automáticamente por el software restando la fecha máxima de la fecha real; si el resultado es negativo o cero quiere decir que la validación se realizó antes de la fecha máxima y asignará un valor de 100%, si resulta entre 1 y 50 aplicará la ecuación 1:

$$Y = -0.02X + 1$$

(ecuación 1).

Donde X es el resultado de la resta y Y es el valor del indicador entre 0 y 98% para que el valor del indicador disminuya en 2% por cada día de retraso en el proceso de validación. Finalmente, si el retraso supera los 50 días asignará un valor de 0% al indicador. Resumiendo:

$X = (\text{Fecha real} - \text{Fecha máxima})$

$Y = \text{Valor porcentual del indicador}$

Si  $X \leq 0$  entonces  $Y = 100\%$

Si  $0 < X \leq 50$  entonces  $Y = (-0.02X + 1) * 100\%$

Si  $X > 50$  entonces  $Y = 0\%$

La codificación para la programación sería:

$\text{IF}((\text{Fecha real} - \text{Fecha máxima}) < 0, 100\%, \text{IF}((\text{Fecha real} - \text{Fecha máxima}) < 50, -0.02 * (\text{Fecha real} - \text{Fecha máxima}) + 1, 0) * 100\%)$



En la sección 3, el formato presenta las acciones probables para el aprendizaje de la lección de manera que solo se requiere marcar las que se consideren más adecuadas, describir sus particularidades de desarrollo, asignar responsables y la fecha para su cumplimiento. De nuevo, el software estará programado para limitar esta fecha a una no mayor a 60 días después de la fecha registrada en la sección 2 para la reunión de análisis y decisión.

Para el plan de difusión, haciendo click en este punto se despliega las opciones recomendadas. El usuario elige la más adecuada, los espectadores, responsables y fecha de cumplimiento para la cual, el software limitará a 30 días después de la fecha registrada para realizar las acciones de aprendizaje.

En el plan de medición, el software seleccionará automáticamente los indicadores que correspondan a las acciones de aprendizaje elegidas como se explicó en el numeral 9.2.4. El usuario describirá las particularidades de cada uno de ellos, responsables y fechas que deberán ser posteriores a la realización de la difusión.

Finalmente, se registrarán los participantes de la reunión y el software automáticamente calculará el indicador de oportunidad del proceso de análisis y decisión de la misma manera que calculó el indicador de oportunidad del proceso de validación pero eligiendo como fecha máxima la que se registró como fecha de reunión en la sección 2 y como fecha real la del día en que se diligencia la sección 3.

En el formato No. 2, los nombres de los responsables y las fechas máximas para la realización de las acciones de aprendizaje, plan de difusión y plan de medición serán tomadas automáticamente desde el formato No.1. Cada responsable describirá las tareas que realizó en las secciones 1, 2 y 3 respectivamente y el software registrará automáticamente como fecha real de realización la del día en que se documente cada sección y calculará el indicador de oportunidad de cada caso. Si hay más de una actividad y tienen fechas diferentes, se calculará cada indicador por separado y finalmente se promediará para obtener un solo valor de indicador para cada proceso.

Adicionalmente, el software calculará el valor de cada uno de los indicadores de aprendizaje evaluados durante el plan de medición.

Finalmente en la sección 4, el dueño de la lección dará su aprobación para la erradicación de la lección aprendida y el software tomará ese día como fecha real de erradicación. La fecha máxima es asignada automáticamente por el software (10 días después de la fecha registrada para la medición en la sección 3 del formato No. 1) y con estos datos se calcula el indicador de oportunidad de la erradicación.

El tercer y último formato de documentación ya no es utilizado para el registro del procedimiento de nuevas lecciones aprendidas sino para desarrollar la implementación de lecciones aprendidas anteriores que fueron halladas durante el proceso de consulta y aplican a proyectos actuales.

El software asigna automáticamente el nombre del usuario del equipo de cómputo como quien halló la lección aprendida, la gerencia a la que pertenece este usuario y el dueño de la lección según la gerencia correspondiente y registra como fecha del hallazgo el día en que se diligencia la sección 1 de este formato.

En la sección 2, se debe describir como se aplicó esta lección aprendida al proyecto actual y valorar el impacto. El software otorga como fecha real de aplicación de la lección la del día en que se diligencia esta sección y valora el indicador de oportunidad tomando como fecha máxima 8 días posteriores a la fecha de hallazgo. También registra automáticamente la clasificación general cualitativa del impacto de la lección hallada de la misma manera como lo hace en la sección 1 del formato No. 1 para una lección nueva.

En la sección 3, el software cuenta con restricciones que no permiten que las fechas asignadas para la implantación de acciones de aprendizaje sean superiores a 60 días después de la fecha de diligenciamiento de esta sección ni superior a 30 días después de la implantación de las acciones de aprendizaje para cumplir con el plan de difusión. Igualmente, valora el indicador de oportunidad de análisis y decisión de las acciones

para el aprendizaje de la lección hallada tomando como fecha real de la reunión la del día que se diligencia esta sección y como fecha máxima 8 días después del día en que se realizó la aplicación de esta lección aprendida al proyecto actual.

En la sección 4, el usuario describe las acciones que llevó a cabo y el software automáticamente otorga como fecha real la del día en que se diligencia cada sección y como fecha máxima la propuesta en la sección 3 para valorar los indicadores de oportunidad de acciones de aprendizaje, plan de difusión y plan de medición de la lección aprendida hallada.

Por último, el dueño de la lección lleva a cabo la erradicación y el software valora el indicador de oportunidad tomando como fecha máxima 10 días después de la medición y como fecha real la del día en que se aprueba la erradicación.

De esta manera, además de que quedan documentados todos los procesos del procedimiento de lecciones aprendidas, se evalúa con qué oportunidad se realiza cada uno de ellos para posteriores análisis de fortalezas y debilidades, realimentación, corrección de las fallas y perfeccionamiento del procedimiento y del sistema.

Esta estructura también proporciona una ayuda adicional al usuario en el momento de diligenciar los 3 formatos, que consiste en presentar una breve descripción de la información que se debe consignar en cada campo, al pasar el cursor del mouse sobre este y así aclarar cualquier duda asegurando la calidad en la información entregada.

- Estructura para compromisos y tareas pendientes:

En esta estructura el usuario puede revisar en cuál de los procesos ha sido asignado como responsable y aun no ha desarrollado su tarea. La pantalla le mostrará el número y título de la lección aprendida así como la fecha límite para el cumplimiento de su compromiso.

Esta estructura se debe alimentar y actualizar automáticamente de la estructura de documentación:

- Los reportes pendientes por corrección le aparecerán al autor correspondiente cuando el validador elija la opción “NO APROBADO” en la sección 2 del formato No.1.
  - Las validaciones pendientes aparecerán a los dueños de las lecciones cada vez que se reporte o corrija una nueva lección aprendida en la sección 1 del formato No.1. por parte de un autor de su gerencia.
  - Las reuniones de análisis y decisión aparecerán a quienes hayan sido invitados en la sección 2 del formato No.1.
  - La implementación de acciones para el aprendizaje, ejecución del plan de difusión y ejecución del plan de medición aparecerán a quienes hayan sido designados como responsables en la sección 3 del formato No.1.
  - Las erradicaciones pendientes aparecerán a los dueños de las lecciones que corresponda, en el momento en que se diligencia la sección 3 del formato No.1. puesto que es cuando se puede definir la fecha para realizar este proceso.
  - La aplicación de las lecciones aprendidas consultadas así como el proceso de análisis y decisión aparecerás al dueño de la lección cuando se registra la sección 1 del formato No.3.
  - Las acciones para el aprendizaje de la lección consultada así como la ejecución del plan de difusión y del plan de medición aparecerán a quienes hayan sido asignados como responsables de estas tareas.
  - La erradicación pendiente de cada lección aprendida hallada aparecerá al dueño de la lección cuando se diligencia la sección 3 del formato No.3 puesto que es el momento en que se asigna la fecha límite para este proceso.
- Estructura para el historial personal de participación en el SILA:

Consiste en consignar el número y título de la lección aprendida así como el indicador de oportunidad resultante en el historial del usuario que realizó cada proceso. Así cada empleado podrá saber en cuales lecciones aprendidas ha participado y con qué nivel de compromiso. Esta estructura se alimenta y actualiza de las dos estructuras anteriores:

- Reportes realizados: en el momento en que el validador elige “APROBADO” en la sección 2 del formato No.1 se asigna el reporte de esta lección aprendida al historial del autor. En el caso que esta misma lección hubiera requerido corrección del reporte esta tarea pendiente se borrará de la estructura de compromisos.
- Validaciones realizadas: migrarán de la estructura de compromisos para aparecer en el historial del dueño de la lección cuando este elija “APROBADO” en la sección 2 del formato No.1.
- Participación en las reuniones de análisis y decisión: migrara de la estructura de compromisos de quienes hayan sido invitados para aparecer en los historiales cuando el dueño de la lección aprendida registre los nombres de los asistentes en la sección 3 del formato No.1 durante la reunión.
- Implementación de acciones de aprendizaje, ejecución de plan de difusión y de plan de medición: migrará de las estructuras de compromisos de los responsables a sus historiales cuando se hayan diligenciado las secciones 1, 2 y 3 del formato No. 2 respectivamente.
- Erradicaciones: migran de la estructura de compromisos del dueño de la lección hacia su historial cuando este elige “APROBADO” en la sección 4 del formato No.2.
- Aplicación y análisis y decisión de lecciones aprendidas consultadas: migran de la estructura de compromisos del dueño de la lección hacia su historial cuando se diligencia las secciones 2 y 3 del formato No.3 respectivamente.

- Acciones para el aprendizaje, ejecución del plan de difusión y del plan de medición de las lecciones consultadas: migran de la estructura de compromisos de cada responsable hacia su historial cuando se diligencia la sección 4 del formato No.3 respectivamente.
  - Erradicación de la lección consultada: migran de la estructura de compromisos del dueño de la lección hacia su historial cuando este elige “APROBADO” en la sección 5 del formato No.3.
- Estructura para consultas:

Su función es soportar el proceso de consultas de lecciones aprendidas ofreciendo las siguientes opciones y facilidades:

- Consulta por número o autor del reporte de la lección aprendida: esta opción permite realizar una consulta rápida y precisa cuando el usuario busca una lección en particular de la cual ya tiene identificado el número o nombre de su autor.
- Consulta por proceso, subproceso, actividad clave y/o disciplinas involucradas y/o etapa: en esta opción el usuario puede realizar consultas bajo cualquiera de las 3 clasificaciones en forma independiente o combinándolas por medio de los operadores booleanos “y/o”.

En la primera clasificación puede realizar una consulta general indicando solamente el proceso o hacerla más particular indicando subproceso y actividad clave.

- Consulta por título o descripción: esta opción permite al usuario realizar consultas suministrando solamente las palabras clave contenidas en el título o descripción de la lección aprendida. Igualmente cuenta con operadores

booleanos para la obtención de mejores resultados y en lo posible debe poder aplicarse junto con la opción anterior.

- Las consultas por impacto, intervalo de costo, fechas, acciones implementadas para el aprendizaje, plan de difusión y medición realizados, dueño y estado actual en el que se encuentran las lecciones aprendidas son muchas de las otras categorías de búsqueda que se pueden contemplar ya que la estructura de documentación permite organizar toda esta información en la base de datos para su fácil recuperación. Estas opciones están destinadas a apoyar a los procesos de administración y evaluación del sistema más que a la detección de lecciones aprendidas anteriores útiles a proyectos actuales.

Esta estructura además de las subclasificaciones (tipo directorios) y los operadores booleanos puede estar provista de otras diversas y útiles opciones de búsqueda como filtros, registro del historial de búsquedas, análisis estadísticos, gráficos, ayudas visuales, etc dependiendo del tipo de software y necesidades de la compañía.

- Estructura de vínculos:

Esta facilidad del software consiste principalmente en vincular las estructuras anteriores del sistema de lecciones aprendidas con otros programas. Por ejemplo, el vínculo con los correos electrónicos de los usuarios permite que cada empleado tenga conocimiento de sus tareas dentro del procedimiento del SILA de manera instantánea y reciba alertas cuando las fechas límite de cumplimiento están próximas o han vencido.

Muchas empresas ya cuentan con portales de tareas dentro de su intranet conectadas al correo electrónico, donde agendan todos los compromisos del usuario, sirviendo como base para la creación de esta estructura.

El vínculo entre las estructuras del SILA y el correo electrónico funcionará enviando un correo al usuario correspondiente cada vez que una acción en la estructura de

documentación genere un compromiso informando el número y título de la lección aprendida, así como el proceso específico asignado y fecha de cumplimiento.

Igualmente la estructura reconocerá las fechas límite de cada compromiso y enviará un alerta al correo electrónico del usuario días antes de su vencimiento.

Los compromisos vencidos también deben seguir anunciándose periódicamente a sus responsables para impulsarlos a cumplirlos aunque sea de manera extemporánea; de lo contrario, se pierde conocimiento sumamente valioso y el trabajo de quienes sí cumplieron con su parte en el procedimiento.

La mayoría de sistemas de información cuentan con un vínculo entre su base de datos y programas para tratamiento de estos como "Excel". El SILA debe contar con este recurso u otro similar ya que de esta manera se puede clasificar y analizar fácilmente las lecciones aprendidas de la compañía, reconocer fortalezas y debilidades y aplicar acciones de mejora para ir perfeccionando el sistema.

Otro vínculo del software es el procedimiento escrito y las guías. Desde cualquier aplicación del SILA en la que se encuentre trabajando el usuario puede consultarlos dando click en la opción "Procedimiento y Guías" que se encuentra en la parte inferior de la columna izquierda.

A continuación se presenta la interfaz con el usuario de las estructuras de compromisos y tareas pendientes, historial personal de participación y consultas del SILA. La interfaz con el usuario de la estructura de documentación (correspondiente a los formatos No.1, 2 y 3) fue presentada en el numeral 9.2 de este capítulo:



**SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS**

TAREAS PENDIENTES » Reportes por corregir - Validación - Análisis y decisión - Implementación de acciones - Difusión - Medición - Erradicación - Aplicación de lección hallada - Análisis y decisión de lección hallada - Implementación de la lección hallada - Erradicación de la lección hallada

<b>DOCUMENTACIÓN</b>				
<b>Sección 1: Reportes por corregir</b>				
» Formato No.1	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
» Formato No.2	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
» Formato No.3	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>TAREAS PENDIENTES</b>				
<b>Sección 2: Validaciones pendientes</b>				
	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Reporte	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Validación	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Análisis y Decisión</b>				
<b>Sección 3: Análisis y decisión pendientes</b>				
Implementación de Acciones	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Ejecución del Plan de Difusión	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Sección 4: Implementación de acciones pendientes</b>				
Ejecución del Plan de Difusión	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Erradicación	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Aplicación de la lección hallada</b>				
<b>Sección 5: Difusiones pendientes</b>				
Análisis y Decisión de la lección hallada	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Implementación de la lección hallada	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Erradicación de la lección hallada	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS</b>				
<b>Sección 7: Erradicaciones pendientes</b>				
Reportes	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Validaciones	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Análisis y Decisión	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Sección 8: Aplicación de las lecciones aprendidas halladas</b>				
Implementación de Acciones	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Ejecución del Planes de Difusión	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Ejecución del Planes de Medición	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Sección 9: Análisis y decisión de las lecciones aprendidas halladas</b>				
Erradicaciones	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Aplicación de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Sección 10: Implementación de las lecciones aprendidas halladas</b>				
Análisis y Decisión de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
Implementación de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>Sección 11: Erradicación de las lecciones aprendidas halladas</b>				
Erradicación de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>CONSULTAS</b>	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	
<b>PROCEDIMIENTO Y GUÍAS</b>	Número de la lección aprendida:	Título:	Fecha límite para ejecución:	

<b>DOCUMENTACIÓN</b>						
<b>Sección 1: Lecciones Reportadas</b>						
» Formato No.1	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
» Formato No.2	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
» Formato No.3	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>TAREAS PENDIENTES</b>						
<b>Sección 2: Validaciones realizadas</b>						
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Reporte	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Validación	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Análisis y Decisión	<b>Sección 3: Participación en análisis y decisión</b>					
Implementación de Acciones	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Ejecución del Plan de Difusión	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>Sección 4: Implementación de acciones</b>						
Ejecución del Plan de Difusión	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Erradicación	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Aplicación de la lección hallada	<b>Sección 5: Difusiones realizadas</b>					
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Análisis y Decisión de la lección hallada	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Implementación de la lección hallada	<b>Sección 6: Mediciones realizadas</b>					
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Erradicación de la lección hallada	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS</b>						
<b>Sección 7: Erradicaciones realizadas</b>						
Reportes	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Validaciones	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Análisis y Decisión	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Implementación de Acciones	<b>Sección 8: Aplicación de las lecciones aprendidas halladas</b>					
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Ejecución del Planes de Difusión	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Ejecución del Planes de Medición	<b>Sección 9: Participación en la reunión de análisis y decisión de las lecciones aprendidas halladas</b>					
Erradicaciones	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Aplicación de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>Sección 10: Implementación de las lecciones aprendidas halladas</b>						
Análisis y Decisión de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
Implementación de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>Sección 11: Erradicación de las lecciones aprendidas halladas</b>						
Erradicación de lecciones halladas	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>CONSULTAS</b>	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>
<b>PROCEDIMIENTO Y GUÍAS</b>	Número de la lección aprendida:	<input type="text"/>	Título:	<input type="text"/>	Indicador de oportunidad	<input type="text"/>

CONSULTAS »

<b>DOCUMENTACIÓN</b>
» Formato No.1
» Formato No.2
» Formato No.3
<b>TAREAS</b>
Corrección de Reporte
Validación
Análisis y Decisión
Implementación de Acciones
Ejecución Plan de Difusión
Ejecución Plan de Medición
Erradicación
Aplicación de lecciones halladas
Análisis y Decisión de la lección hallada
Implementación de la lección hallada
Erradicación de la lección hallada
<b>HISTORIAL DE TAREAS</b>
Reportes
Validaciones
Análisis y Decisión
Implementación de Acciones
Ejecución Planes de Difusión
Ejecución Planes de Medición
Erradicaciones
Aplicación de lecciones halladas
Análisis y Decisión de lecciones halladas
Implementación de lecciones halladas
Erradicación de lecciones halladas
<b>CONSULTAS</b>
<b>PROCEDIMIENTO Y GUÍAS</b>

<b>POR NÚMERO DE LA LECCIÓN APRENDIDA O AUTOR DEL REPORTE:</b>		
<i>Número de la lección aprendida:</i>	<input type="text"/>	
<i>Autor de la lección aprendida:</i>	<input type="text"/>	
<b>POR PROCESO, SUBPROCESO, ACTIVIDAD CLAVE Y/O DISCIPLINAS INVOLUCRADAS:</b>		
<i>Por proceso:</i>	<input type="text"/>	
<i>Subproceso:</i>	<input type="text"/>	
<i>Actividad clave:</i>	<input type="text"/>	
	<input type="radio"/> Y <input type="radio"/> O	
<i>Disciplinas involucradas:</i>	<input type="text"/>	
	<input type="radio"/> Y <input type="radio"/> O	
	<input type="radio"/> Y <input type="radio"/> O	
	<input type="radio"/> Y <input checked="" type="radio"/> O	
<i>Etapa:</i>	<input type="text"/>	
<b>POR PALABRAS CLAVES CONTENIDAS EN EL TÍTULO O DESCRIPCIÓN:</b>		
<i>Palabra clave contenida:</i>	<input type="text"/>	
	<input checked="" type="radio"/> Y <input type="radio"/> O	
	<input type="radio"/> Y <input type="radio"/> O	
	<input type="radio"/> Y <input type="radio"/> O	
<b>OTRAS OPCIONES:</b>		
<i>Fecha:</i>	<i>Desde:</i> <input type="text"/>	<i>Hasta:</i> <input type="text"/>
<i>Impacto general:</i>	<input type="text"/>	<i>Costo o Ahorro causado:</i> <input type="text"/>
<i>Acciones implementadas:</i>	<input type="text"/>	
<i>Plan de difusión realizado:</i>	<input type="text"/>	
<i>Plan de medición realizado:</i>	<input type="text"/>	
<i>Clasificación por estado actual:</i>	<input type="text"/>	
<i>Dueño de las lecciones:</i>	<input type="text"/>	

### **9.3.2 Mantenimiento del SILA:**

Esta actividad corresponde al mantenimiento del software y hardware que soportarán el sistema integral de lecciones aprendidas.

Normalmente es desarrollada por los departamentos de informática o computación de las organizaciones quienes se encargan de alimentar la información predeterminada, generar permisos a nuevos usuarios, realizar modificaciones o actualizaciones, solucionar problemas del día a día, desarrollar nuevas aplicaciones o crear enlaces entre ellas, cuidar y mantener los equipos de cómputo, entre otras tareas propias de todos los sistemas que utiliza la compañía.

Su aporte consiste en desarrollar la automatización del sistema en lenguaje computacional basado en las estructuras presentadas anteriormente para que pueda ser utilizado por todos los empleados de la empresa a través de la intranet; incluir el mantenimiento de los recursos computacionales del SILA dentro de su rutina de trabajo y responsabilidades y participar activamente como usuarios del sistema tal y como cualquier otro empleado.

### **9.3.3 Administración del SILA:**

Como se expuso en el estado del arte, muchas organizaciones exitosas a nivel internacional cuentan con departamentos encargados exclusivamente de administrar su conocimiento. Aunque esto es lo ideal, para muchas compañías que apenas comienzan a reconocer la importancia del capital intelectual no es fácil destinar estos recursos.

No contar con un departamento del conocimiento no justifica la falta de monitoreo y administración de los sistemas de lecciones aprendidas. EL SILA, como cualquier otro sistema de apoyo para incrementar la productividad, debe ser evaluado periódicamente para poder medir su efectividad, reconocer las debilidades existentes, generar, ejecutar y verificar acciones correctivas, dar a conocer los resultados a los usuarios y asegurar el mejoramiento continuo.

Ante la falta de un departamento del conocimiento, la administración del SILA tiene que ser asignadas al personal de algún área más de la compañía para que la desarrolle junto con sus actividades normales.

Puesto que el SILA está respaldado por varios de los elementos del sistema de calidad, como se expuso al principio de este capítulo, se sugiere que las actividades de administración sean desarrolladas por el personal de aseguramiento de la calidad de la empresa.

De cualquier manera, independientemente de quienes sean designados, lo importante es formalizar el rol de administradores del sistema para garantizar el desarrollo de las tareas que lograrán llevarlo al más alto nivel de madurez y efectividad.

La administración del SILA tiene como objetivos principales conocer el funcionamiento general del sistema, su evolución y resultados, medir el aprendizaje y sus beneficios, detectar las actividades específicas del procedimiento donde se presentan debilidades y los responsables de estas, identificar lecciones aprendidas relevantes para la compañía así como las que han sido aplicadas a nuevos proyectos generando beneficios, verificar la implementación de las acciones de mejora propuestas y reconocer los procesos operativos donde más se presentan o repiten lecciones aprendidas.

Toda esta información está disponible en la base de datos del sistema y para su recuperación se recomienda que el equipo administrador realice revisiones periódicas programadas cada 3 meses y presente un informe ante el comité evaluador de los hallazgos, análisis y conclusiones con el fin de generar e implementar nuevas acciones de mejoramiento.

Dicho informe deberá contener la siguiente información a manera de gráficos y herramientas estadísticas, similar como se presentó en el capítulo 7 para el caso de estudio, los cuales serán los indicadores para la medición del funcionamiento del sistema y aprendizaje de lecciones:

- Información y análisis acumulativo y evolutivo de las lecciones aprendidas:

- Total de lecciones aprendidas consignadas en la base de datos y su estado actual: dependiendo de la antigüedad del sistema o de la cantidad de lecciones aprendidas esta información se puede presentar en un solo periodo o clasificándola por meses, trimestres, años, etc.
- Total de lecciones aprendidas consignadas en la base de datos y su estado actual por gerencias: al igual que el punto anterior esta información se puede presentar en un solo periodo o clasificándola por meses, trimestres, años, etc.
- Promedio del indicador de oportunidad de cada proceso por gerencia: al igual que el punto anterior esta información se puede presentar en un solo periodo o clasificándola por meses, trimestres, años, etc
- Análisis comparativo de los puntos anteriores con respecto a los resultados del informe anterior: con el fin de verificar la evolución en el procedimiento de lecciones aprendidas.
- Información y análisis del periodo evaluado:
  - Revisión de la ejecución de los procesos: revisar al azar una muestra significativa de lecciones aprendidas en cada gerencia para confirmar que cada proceso haya sido desarrollado conforme al procedimiento estándar y así detectar que gerencia está fallando al reportar, validar, analizar y decidir, implementar, difundir, medir, erradicar, consultar o aplicar una lección aprendida.
  - Análisis de los resultados de cada gerencia y conclusiones.
  - Profundización en la revisión de alguna gerencia en particular cuando sus resultados sean negativos o no muestren mejoría periodo tras periodo.
  - Clasificación del impacto y costo de las lecciones aprendidas del periodo.

- Revisión de los indicadores de aprendizaje de las lecciones que fueron medidas en el periodo y cuantificación de sus beneficios.
- Identificación de los temas más comunes o repetitivos de las lecciones aprendidas del periodo.
- Selección de las lecciones aprendidas relevantes para profundización en su análisis y acciones por parte del comité evaluador. (Pueden existir o no)
- Identificación de lecciones aprendidas pasadas aplicadas a proyectos actuales durante el periodo evaluado y verificación de sus beneficios.
- Verificación de la implementación de las acciones de mejora propuestas para el sistema en la anterior reunión del comité evaluador.

Vale la pena aclarar que si el sistema de lecciones aprendidas ya está implementado y en uso, antes de las revisiones periódicas se debe hacer un análisis de toda la información existente, similar al que se hizo con el caso de estudio presentado en el capítulo 7, para diagnosticar el estado del sistema.

#### **9.3.4 Evaluación, análisis y realimentación del sistema:**

Este importante escalón de la pirámide de actividades de soporte es desarrollado por el comité evaluador del sistema compuesto por el dueño de las lecciones de cada gerencia, los gerentes funcionales, gerentes de proyectos y líder del equipo administrador del SILA.

Este comité definirá anualmente las metas y resultados esperados con la aplicación del sistema integral de lecciones aprendidas como:

- Indicadores de aprendizaje
- Desarrollo correcto de los procesos
- Indicadores de oportunidad de los procesos

- Estado de las lecciones aprendidas
- Comportamiento por gerencias
- Costo o impacto de las lecciones aprendidas
- Ahorros o beneficios generados por el aprendizaje de lecciones

Igualmente realizará una reunión trimestral para analizar el informe presentado por la administración del sistema y proponer las acciones de mejora necesarias, indicando responsables y fechas de cumplimiento, las cuales pueden estar enfocadas a reforzar cualquiera de los componentes esenciales del sistema de lecciones aprendidas como capacitación, modificaciones al procedimiento, mejoramiento del software, nuevos incentivos o planes de reconocimiento, labor de culturización, motivación o concientización, asignación de recursos, redefinición de responsabilidades, etc. Igualmente, generará un reporte con los principales resultados del periodo para compartirlo con todos los empleados de la compañía.

Con la correcta ejecución de las actividad de soporte descritas en este numeral se consigue el mejoramiento continuo y madurez del sistema integral de lecciones aprendidas contribuyendo y facilitando al usuario, junto con los otros componentes esenciales del sistema, la labor de aprendizaje individual y organizacional para alcanzar el aumento de la productividad y ventajas competitivas en la ejecución de proyectos industriales.



# **Capítulo 10.**

## **CONCLUSIONES**

La administración del conocimiento, el aprendizaje y cultura organizacional y las lecciones aprendidas son temas, que hasta el día de hoy, la literatura presenta principalmente de manera teórica. Este hecho resalta la importancia y valor del proyecto de tesis desarrollado ya que es un sistema integral, basado en conceptos teóricos, estudios de institutos especializados en conocimiento y prácticas de algunas compañías y organizaciones representativas a nivel internacional, propuesto a través de una metodología lista para implementar en cualquier empresa de proyectos que además, apoya el proceso de cambio y adaptación a esta nueva cultura de aprendizaje de lecciones y cuenta con herramientas para su retroalimentación y mejora continua.

Las principales conclusiones de este trabajo de investigación son:

- Actualmente no existe un sistema de lecciones aprendidas comercial o de propiedad de alguna compañía u organización publicado en la literatura y que pueda ser adquirido o utilizado por otras organizaciones y empresas como herramienta para el aprovechamiento, transferencia y capitalización del conocimiento obtenido a través de la experiencia.
- Los estudios realizados muestran que la mayoría de sistemas de lecciones aprendidas implementados en la industria están fundamentados únicamente en algunos procesos para su desarrollo y en la base de datos para su almacenamiento y consulta, olvidando la importancia de los aspectos cultura organizacional de aprendizaje, actividades de soporte al sistema y procesos como identificación, documentación, análisis y decisión, medición y erradicación que sí tiene en cuenta el SILA.
- Adicionalmente, estos procedimientos se limitan a los procesos de reporte, validación y difusión dejando de lado las importantes funciones de los demás procesos planteados por el SILA y no se preocupan por crear bases de datos realmente amigables y funcionales para todo tipo de usuario.
- La mayoría de sistemas reconocen que aún presentan ciertas debilidades y aspectos por mejorar dentro de las cuales se encuentran:

- Definición de roles y responsabilidades.
  - Compromiso de los líderes y directivos.
  - Capacitación, entrenamiento y motivación en administración del conocimiento.
  - Establecimiento de procedimientos completos y claros.
  - Destinación de recursos como software y personal encargado de administrar, dar seguimiento, evaluar y retroalimentar el sistema.
  - Implementación de la cultura organizacional de aprendizaje.
- La implementación de una cultura organizacional de aprendizaje, los recursos de apoyo y los procesos de identificación, documentación, validación, análisis y decisión, implementación, difusión, medición, erradicación y consulta, son los elementos que se identificaron como esenciales para conseguir el éxito en el aprendizaje de experiencias y capitalización del conocimiento y que por lo tanto componen el Sistema Integral de Lecciones Aprendidas de este trabajo.
  - Dentro de las fallas más comunes en la ejecución de proyectos que han generado lecciones aprendidas se encuentran:
    - Errores en diseño de ingeniería
    - Falta de planeación del Comisionamiento
    - Falta de definición de responsabilidades
    - Inspección de equipos, proveedores y desarrollo de subcontratistas
    - Desconocimiento del contrato
    - Bajo control y manejo de materiales

Finalmente se confirma la hipótesis de este trabajo de investigación; que en resumen, afirma que el empleo del Sistema Integral de Lecciones Aprendidas constituye la principal herramienta para el aprendizaje exitoso de experiencias a nivel organizacional y la conservación de este conocimiento en capital intelectual para mejorar el desempeño de los proyectos, incrementar la productividad y superar las metas de la empresa; no solo por las publicaciones de los estudios realizados por organizaciones como la Nasa, la Agencia Espacial de Canadá, el Ejército y Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el Banco Mundial, Ford, Monsanto, Phillip

Morris, entre otros, presentados en el capítulo 5 de este documento, sino también por los resultados del análisis del caso de estudio y las encuestas realizadas donde las 15 empresas y organizaciones participantes reconocen la necesidad y beneficios de administrar su conocimiento a través del uso sistemático de lecciones aprendidas, y en su mayoría invierten importantes recursos económicos y humanos en este tema para conseguir la reducción de costos, elaboración de propuestas y estimados más cercanos a la realidad, cumplimiento del alcance y calidad de los proyectos dentro las condiciones de tiempo y costo, imagen positiva ante los clientes, preservación y cuidado del medio ambiente, personas e instalaciones, confiabilidad, mejor posicionamiento en el mercado y ventajas sobre la competencia que repercuten directamente en un aumento del 5 al 10% de la productividad en la ejecución de proyectos.

# Capítulo 11.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Timothy E Trainor, Donna M Brazil y Travis Lindberg. "Building Knowledge From Organizational Experience: Approaches and Lessons Learned From US Army Base Camp Workshops". Engineering Management Journal: Junio 2008. Tomo 20, No. 2; págs. 37-45.
2. Greg Slabodkin. "ARMY LESSONS LEARNED". Federal Computer Week: Julio 17, 2006. Tomo 20, No. 23; págs. 32-35.
3. Lloyd Baird, John Henderson y Stephanie Watts. "LEARNING FROM ACTION: AN ANALYSIS OF THE CENTER FOR ARMY LESSONS LEARNED (CALL)" Human Resource Management (1986-1998): Enero 1, 1997. Tomo 36, No. 4; págs. 385-395.
4. Jill Owen, Frada Burstein y Steven Mitchell. "Knowledge Reuse and Transfer in a Project Management Environment". Journal of Information Technology Cases and Applications: Enero 1, 2004. Tomo 6, No. 4; págs. 21-35.
5. Cleland, David I. y King William R. Manual para la administración de proyectos. México: Compañía editorial continental, 1990.
6. Graham, Robert J y Englund, Randall L. Administración de proyectos exitosos. México: Prentice Hall, 1999.
7. Burton, Celia y Michael, Norma. Guía práctica para la gestión por proyecto. 1ra ed. España: Ediciones Paidós, 1995.
8. Chamoun, Yamal. Administración profesional de proyectos: La Guía. México: Mc Graw Hill, 2002.
9. PMBOK: Guía de los fundamentos de la gestión de proyectos. 3ra ed. Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc. 2004.

10. United States General Accounting Office. "Report to the Subcommittee on Space and Aeronautics, Committee on Science, House of Representatives NASA: Better Mechanisms Needed for Sharing Lessons Learned". Enero 2002.
11. Serge Garon. "Space project management lessons learned: a powerful tool for success". Journal of Knowledge Management. Kempston: Marzo 1, 2006. Tomo 10, No. 2; págs. 103-112.
12. Diana L. Burley y Gayatri Pandit. "Lesson learned: organizational realities influence KMS implementation". VINE. Bradford: Octubre 1, 2008. Tomo 38, No. 4; págs. 476-489.
13. Stephen Greer. "A Lessons-Learned Knowledge Management System for Engineers". Chemical Engineering. New York: Agosto 2008. Tomo 115, No. 8; págs. 50-52.
14. Ted Gautschi. "Project management learns new lessons". Design News. Boston: Agosto 3, 1998. Tomo 53, No. 15; pág. 174.
15. Jerry Wellman. "Lessons Learned About Lessons Learned". Organization Development Journal. Chesterland: Fall 2007. Tomo 25, No. 3; págs. 65-72.
16. Iris A Boehnke, Frank K Butler Jr, Ann Yoshihashi, Anthony Catanese, et al. "Lessons Learned in Developing a Military Medical Lessons Learned Center" Military Medicine. Bethesda: Noviembre 2008. Tomo 173, No. 11; págs. R10-15.
17. Kenneth H Rose. "POST-PROJECT REVIEWS TO GAIN EFFECTIVE LESSONS LEARNED" Project Management Journal. Sylva: Junio 2007. Tomo 38, No. 2; pág. 100.
18. Construction Industry Institute: Effective management practices and technologies for lesson learned programas. Texas, USA. Mayo 2007.

19. Israel Núñez Paula. "La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica". Acimed: Octubre 27, 2004. Volumen 12, No.3; 75 páginas.
20. Margarito Palacios Maldonado. "Aprendizaje organizacional. Conceptos, Procesos y Estrategias". Hitos de Ciencias Económico Administrativas: 2000. Volumen 15; Págs. 31-39.
21. Fundación Iberoamericana del Conocimiento. [www.gestiondelconocimiento.com](http://www.gestiondelconocimiento.com) Barcelona, España. Última consulta: Octubre 2009.
22. Julio García del Junco y Georg Dutschke. "Las organizaciones con capacidad de aprendizaje. A propósito de una revisión de la literatura". Acimed: 2007. Volumen 16, No.5; 18 páginas.
23. Nelson R, Winter SG. An evolutionary theory of economic change. Cambridge: The Bellknap Press of Harvard University Press; 1982.
24. Senge, Peter. La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. México: Granica, 1998.
25. Choo, Chun Wei: La organización inteligente. El empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones; Trad. Daniel Rey Díaz; México; Oxford University Press, 1999.
26. Núñez, Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales: Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Félix Varela, 1999. pp.162.
27. Mora Vanegas, Carlos. <http://gestiopolis.com/organizacion-talento/gerencia-y-cultura-organizacional>. Carabobo, Venezuela. Última Consulta: Marzo 2010.



- 28.** The Executive Fast Track. [www.12manage.com/methods\\_organizational\\_learning.html](http://www.12manage.com/methods_organizational_learning.html)  
Madrid, España. Última Revisión: Noviembre 2009.
- 29.** Tissen, Rene; Andriessen, Daniel y Lekanne Deprez, Frank. El valor del conocimiento.  
Madrid: Pearson Educación S.A, 2000.
- 30.** Lozano, Leticia. Notas de la presentación: “El legado de la experiencia como vínculo con la era del conocimiento”. Mayo 2005.
- 31.** Abadal F, Ernest y Codina B, Lluís. Bases de datos documentales: Características, funciones y método. España: Síntesis, 2005.
- 32.** García R, Luis F. Bases de Datos: Un enfoque práctico. México: Trillas, 2007.
- 33.** Cisneros G, Jose L. Panorama sobre base de datos: Un enfoque práctico. México: Editorial Luis Enrique Medina Gómez, 1998.

# **ANEXOS**

# **ANEXO A**

**REVISIÓN TÉCNICA DE LAS LECCIONES APRENDIDAS GENERADAS DURANTE LA  
EJECUCIÓN DE DIFERENTES PROYECTOS INDUSTRIALES EN LA  
EMPRESA CASO DE ESTUDIO**

El análisis técnico realizado en este proyecto comprendió la revisión del total de lecciones aprendidas consignadas en la base de datos de la empresa caso de estudio desde el año 2003 hasta el año 2008.

En total, se revisaron y analizaron 773 lecciones aprendidas reportadas por las gerencias de Ingeniería, Ingeniería de Procesos, Construcción, Seguridad y Control de Calidad, Comisionamiento, Procuración, Control de Procesos, Calidad y Recursos Humanos, Tecnología de la Información y Contabilidad; relacionadas con las fallas, éxitos, nuevas prácticas o cambios ocurridos desde la etapa de propuesta hasta la puesta en marcha, entrega y evaluación de varios proyectos IPC de plantas industriales.

Este análisis además de la selección de las lecciones aprendidas más relevantes y su clasificación por categoría y año, comprendió la determinación de cuantas lecciones aprendidas se habían generado por la misma situación durante uno o varios proyectos así como la profundización en la revisión de aquellas relacionadas con la ingeniería del proyecto.

A continuación se presenta un cuadro resumen con la cuantificación y descripción de las lecciones aprendidas relevantes clasificadas por año y categoría seguido de una breve descripción de las lecciones relacionadas con la ingeniería del proyecto y de cómo fueron solucionadas y aprendidas dentro de la empresa caso de estudio.

CLASIFICACIÓN	2003	2004	2005	2006	2007	2008
TOTAL DE LECCIONES APRENDIDAS	199	213	210	83	48	20
Cantidad (% anual) de lecciones aprendidas relevantes sin erradicar o erradicadas con acciones poco confiables	25 (13%)	29 (14%)	77 (37%)	14 (17%)	5 (10%)	4 (20%)
Falta de Planeación, Seguimiento, Supervisión.	11 LA por errores de <b>diseño de la ingeniería</b> . (Ej: LA2581 respecto a <b>anticorrosivos</b> , erradicada con acciones poco confiables, repite similar en el 2004 y 2007. LA2574 de errores en diseño de bomba de alta presión sin erradicar, LA2496 por errores en diseño de tubería para enfriamiento ocasiona parada de planta y continua sin erradicar) 7 LA por falta de <b>planeación para el comisionamiento</b> . 6 LA por falta de <b>planeación para la construcción</b> . 2 LA por falta de <b>inspección de equipos</b> y control a subcontratista. 6 LA por falta de planeación o seguimiento a los procedimientos de <b>compras y subcontratación</b> . 2 LA por Definición de <b>Responsabilidades</b> .	30 LA por errores de <b>diseño de la ingeniería</b> (Ej: LA2635 respecto a <b>anticorrosivos</b> , sin erradicar, se repite similar en LA 3252 del 2007. LA2869 respecto a <b>sistemas de control, se reporta como problema recurrente</b> pero no se proponen acciones confiables. 11 LA por falta de <b>planeación para el comisionamiento</b> (Ej: LA2738 referente a <b>limpieza de HRSG</b> , sin erradicar. Genera consecuencias y se repite en el 2005 y 2006) 10 LA por falta de planeación o seguimiento a los <b>procedimientos de compras</b> (Ej: LA2718 y 2655 respecto a <b>inspección al proveedor</b> , erradicada con acciones poco confiables por lo cual repite en el 2005) 4 LA por Definición de <b>responsabilidades</b> (Ej: LA2716 de matriz de responsabilidades, erradicada con acciones poco confiables, se repite en LA3086 del 2005)	72 LA en configuración del ICS del proyecto laguna, 51 generaron trabajos adicionales en construcción. <b>12 de ellas parecen haber sucedido en el proyecto Altamira V</b> . Error en diseño de <b>bomba de propileno</b> (LA 3049) indican que <b>ya había sucedido en otro proyecto</b> pero no dejaron reporte. Nuevamente no hay reporte de lo ocurrido ni de acciones confiables para su erradicación. Falta de <b>inspecciones al proveedor</b> y seguimiento a subcontratos (LA2952, 2956, 2908, 3080, 2941) Definición de <b>Responsabilidades</b> (LA3086, 3088, 2888, 2887, 2907)	Identificación de riesgos (LA3136) Incumplimiento en el procedimiento de compras (LA3145) 11 LA por falta de planeación para el comisionamiento (Ej: LA3147, 3162, 3164, 3170, 3173, 3174) solo una ha sido erradicada Errores de Ingeniería (LA3171) Errores en proforma (LA3183) Definición de <b>Responsabilidades</b> (LA3114, 3157)	Falta de PEP (LA3245) Equipos paquete vs por separado (LA3246) Errores ingeniería (LA3248, <b>3252 anticorrosivo</b> ) Definición de <b>Responsabilidades</b> (LA3249)	Falla en el uso de <b>unidades de ingeniería</b> (LA3269, 3270). Había sucedido en el 2002 (LA2163) sin erradicar y en el 2004.
Falla de Procedimiento Escrito.	De los 71 procedimientos revisados 35 fueron con respecto a prácticas de <b>soldadura</b> . <b>LA2505</b> : El procedimiento CS1-27 ( <b>Manejo de sustancias peligrosas</b> ) se revisó pero no se difundió. En el 2004 sucede la LA2755 por condiciones de trabajo no adecuadas. LA2396 identifica la necesidad de revisar un procedimiento. Permanece sin erradicar.	De los 37 procedimientos revisados 4 son referentes a <b>soldadura</b> .		De los 10 procedimientos revisados 4 son referentes a <b>soldadura</b> .		
Falla de Comunicación, Coordinación, Información.	11 LA por falta de información correcta y/o a tiempo. 1 LA por falta de integración del personal de <b>comisionamiento en propuestas</b> . 2 LA con el <b>cliente</b> , 1 LA con subcontratista, 3 durante la <b>elaboración de propuestas</b> . Las restantes ocurrieron entre disciplinas.	3 LA por falta de coordinación con personal de <b>comisionamiento en propuestas</b> , 5 con el <b>cliente</b> y las restantes entre otras disciplinas.	9 LA por falta de coordinación en la <b>elaboración de propuestas</b> (ej: LA 2928, 2886, 2891, 2883, 2932). 6 LA por falta de información técnica en las propuestas.			
Inconformidad con Proveedores y Subcontratistas	Detectan las ventajas de contar con subcontratistas certificados. Sin embargo, no está claro que acción tomaron para implementarlo. LA2499 por <b>subcontratistas incompetentes</b> permanece sin erradicar.		LA3080 por desfase en el programa causados por <b>falta de capacidad del subcontratista</b> .	<b>Proveedores y Subcontratistas incompetentes</b> (LA3123, 3143, 3158, 3177)		
Personal No Calificado.	2 LA por <b>desconocimiento del contrato</b> . LA por personal no capacitado en comisionamiento permanece sin erradicar.	LA2720 <b>desconocimiento de contrato</b> , erradicada con acciones poco confiables por lo que se repite en el 2005	<b>Desconocimiento de regulaciones y contratos</b> (LA3079, 2909)			
Condiciones de Trabajo Inadecuadas.		<b>LA2755 manejo de sustancias peligrosas</b> : Si se hubiera difundido la LA 2505 del 2003 probablemente no hubiera ocurrido esta lección.				
Incumplimiento de requisitos ambientales.						
Documento de Ingeniería no aprobado	Uso de documentos preliminares para desarrollar la Ing de detalle generó retrabajos y no fue erradicada.	Inicio de trabajos sin orden de trabajo aprobada e inicio de isométricos sin DTIs aprobados (LA2701, 2702)	Inicio de construcción sin información completa, actualizada y/o autorizada que ocasionó retrabajos (LA3061, 2902, 2906, 2911)			
Equipo dañado, defectuoso, no calibrado.	2 LA por falta de control y mal manejo de <b>materiales</b> .	LA 2730 de julio y LA 2652 de febrero referentes a preservación de equipo. Ambas sin erradicar. 9 LA por falta de control y mal manejo de <b>materiales</b> .		1 LA por falta de control y mal manejo de <b>materiales</b> .	1 LA por falta de control y mal manejo de <b>materiales</b> .	
Proceso de Apoyo CONTABILIDAD	6 LA con respecto a <b>pagos</b> . 1 LA con respecto a <b>nómina</b> . 1 LA con respecto a manejo de <b>moneda extranjera sin erradicar</b> . Repiten similares en 2005, 2007 y 2008.	6 LA con respecto a <b>pagos y bancos</b>	5 LA con respecto a <b>pagos y bancos</b> y 4 con respecto a <b>nómina</b> . 2 LA con respecto a manejo de <b>moneda extranjera</b> .	1 LA con respecto a <b>pagos y bancos</b> y 2 con respecto a <b>nómina</b> .	3 LA con respecto a <b>pagos y bancos</b> y 3 con respecto a <b>nómina</b> . 2 LA con respecto a manejo de <b>moneda extranjera</b> .	Entrega de efectivo al <b>banco</b> sobre bases de iva diferentes (LA3255). 1 LA con respecto a <b>nómina</b> . 1 LA con respecto a manejo de <b>moneda extranjera</b> .
Proceso de Apoyo SISTEMAS				6 LA por OTL <b>hoja de tiempo</b>	3 LA por OTL <b>hoja de tiempo</b>	Pérdida de información en la red (LA3257). 3 LA por OTL <b>hoja de tiempo</b>

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
Diseño de tanque de condensados	<p>El tanque de condensados fue diseñado para contar con protección catódica externa e interna. Sin embargo, nunca fue considerado que en este tanque se almacenaría agua desmineralizada (la cual no actúa como electrolito, prácticamente impidiendo la disociación de los ánodos de sacrificio). El costo de este equipo y trabajo invertido resultaron innecesarios, esto fue detectado a raíz de la limpieza interior del tanque una vez concluidos los barridos de vapor al concluir la etapa de comisionamiento.</p>	<p>Se removió el ánodo de referencia en el interior del tanque y se dió un retoque con pintura epóxica PMX-RA-21-80. Los tanques de condensado no deben contar con protección catódica interna, y deberá aplicarse pintura epóxica en el interior del tanque.</p>
Bombas de alta presión	<p>La succión de las bombas de agua de alimentación a HRSG, en trenes 1,2,3,y 4 no contaban con línea de venteo, al efectuar limpieza de strainers, se quedaba atrapada una bolsa de aire que originaba cavitación al poner en marcha la bomba, esta cavitación origina alta temperatura y alta vibración en los cojinetes lado libre y lado cople, se pensó que el problema sería el alineamiento del sistema así que se editaron protocolos de puesta en marcha, el problema persistía, así que se revisó la lógica del DCS y se alineó físicamente el motor y la bomba pero continuaban disparándose dentro de los 30 minutos después de la puesta en marcha; finalmente fueron desmontadas las cuatro bombas del módulo 1 para su reparación ya que chumaceras, impulsor y algunas otras partes resultaron dañadas, todo esto originó el retraso del proyecto y costosas reparaciones, se informó que el costo de la penalización asciende a 1 millón de dolares.</p>	<p>Durante la reunión de puesta en marcha se sugirió instalar un venteo en las succiones de las bombas, se procedió probando las bombas del modulo 2 comprobándose que presentaban mínima vibración, una vez reparadas y montadas en sitio las bombas del tren 1 se probaron pero ya con el venteo en la succión y se comprobó que presentaron mínima vibración. Con esto, se establece que toda bomba de alta media y presión intermedia deberá contar con su respectiva línea de venteo.</p>

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
No usar tubería vitaulic en sistemas de agua (helada y enfriamiento)	Durante la operación normal de las instalaciones, no se registraban fugas en uniones de las tuberías, pero cuando se operaba a bajo flujo o se paraban temporalmente las instalaciones, se detectaban fugas en todas las uniones, al grado que en dos ocasiones se desprendieron los "caps" de 14" en extremos de los cabezales de descarga de las bombas principales, ocasionado el paro total de todas las instalaciones con su respectivo reclamo del cliente, por el paro de su producción y aire acondicionado.	En las uniones que fugaban, restaba esperar a arrancar para presionar el sistema y eliminar las fugas, pero en el caso que se desprendió el "cap", tuvimos que esperar hasta que se vaciara el sistema, sacar y secar toda el agua en el área de servicios auxiliares y volver a colocar el mismo cap, el cual se une internamente con la tubería mediante unas ranuras (donde se localiza el empaque), el cual debe colocar un tubero experimentado.
Sistemas de control	Transmisores de nivel con rango insuficiente para su calibración por compensación modelo 3052CD1, rango de ?25 a 25? H2O pulgadas de agua. El Rango de ?25 a 25 H2O pulgadas de agua no es adecuado para el Rrngo de medición después de realizar cálculos de compensación. Problema recurrente en otros proyectos.	Ingeniería no considera las variaciones que se tienen en el rango de medición a consecuencia de su nivel de instalación, se deberán seleccionar para todos los transmisores de nivel (mínimo)Marca Rosemount Modelo 3051CD2 Rango (-250 a 250 H2O o equivalente.
Bombas de Propileno	Ya se tiene experiencia con un proyecto identico,y para el mismo cliente, en el cual se tuvieron problemas con el diseño de las bombas de propileno. En la actualidad, no se tiene el respaldo documental de tal problema.	Se debe hechar mano del personal que participó activamente desde el desarrollo de la Ingeniería de Detalle, e incluso participó en el arranque de la Unidad para que de asistencia técnica en el diseño hidráulico de los sistemas de la actual propuesta, con el pretexto de no caer en los mismos errores y sobre todo optimizar costos.
Diseño deficiente de bandejas de cable	Diseño deficiente de bandejas de cable e infiltraciones de agua al muro del HRSG. Refugios de ICS permiten el ingreso de agua dentro de las cajas.	A pesar de la técnica usada de impermeabilización, se nota que hace falta instalar otra capa en los techos de los edificios para detener el agua y evitar que caiga directamente sobre los cables. El personal ha acordado generar un reporte junto con ingeniería para darle más atención a este asunto.

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
Separador de dos fases es un equipo de proceso, no solo un recipiente	Este tipo de equipo fue considerado durante la etapa de la integración de la oferta como un simple recipiente a presión, por lo que se solicitó durante la misma etapa cotizaciones a paileros, por lo que el precio del equipo ofrecido y considerado posteriormente como As-Sold se quedó corto.	Ya en proyecto el grupo mecánico detectó este error, pues este equipo debe ser de tipo proceso, ya que existen garantías de proceso en cuanto a la separación y arrastre en la corriente de gas que deben garantizar los proveedores adicionalmente al diseño mecánico, detectándose que el precio ofrecido superaba hasta el 70% nuestro estimado de costo.
Unidades de ingeniería para medición de flujo	En las especificaciones se muestra una tabla con las unidades de medición que deberán aplicarse en el proyecto. Para elaborar cálculos y hojas de datos de instrumentos, proceso cargó datos de flujo para gases y vapor en lb/h y para flujo de líquidos en gpm. Las especificaciones indicaban gases en ft3s/d, vapor en lb/h y líquidos en bpd. Cuando se hizo una revisión de cálculos y hojas de datos, se detectó esta inconsistencia. Esta situación provocó retrabajos, improductividad y afectación en el cumplimiento del programa.	Se editó un boletín en el que se indicaban las unidades de medición a emplear, quedando de la siguiente manera: gases en ft3s/h, vapor y condensado en lb/h y líquidos en gpm e hidrocarburos líquidos en bpd.
Galvanizado en soportes secundarios expuestos al intemperismo costero.	Por la agresión que sufre el acero en un ambiente cercano al mar se requiere que los sistemas de recubrimiento (pintura) sean perfectamente aplicados ya que cuando se tiene una mano de obra deficiente o no capacitada el sistema es mal aplicado y en pocos días el óxido se manifiesta botando el recubrimiento y obligando a retrabajar para dejar al soporte con la correcta protección al medio ambiente y al que periódicamente se le tendrá que dar mantenimiento.	Se requiere realizar una evaluación del costo en la aplicación de galvanizado por inmersión en caliente a los soportes secundarios para confirmar que es más barato en cuanto a protección y a mantenimiento en estructuras expuestas al medio ambiente, principalmente marino.
Pilotes en obra marina. Protección contra la agresión marina.	Los pilotes metálicos para el muelle fueron cubiertos por un sistema de pintura muy especial requerida para evitar la corrosión muy agresiva del agua de mar. Adicionalmente se les colocó un sistema de protección catódica en base a ánodos de sacrificio.	Después de revisar los registros de corrosión se concluyó que el recubrimiento especial (que costó alrededor de 1/2 millón de dólares), con todo el sistema de calidad que implicó, no era necesario ya que la protección catódica sola puede proteger a los pilotes metálicos, siempre y cuando el mantenimiento aplicado a los ánodos sea el indicado por el proveedor.



**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
Hojas de datos de válvulas de control	<p>Se elaboraron hojas de datos de válvulas de control sin haber verificado correctamente la especificación, no haber aplicado las recomendaciones proporcionadas, ni haber hecho una revisión minuciosa por los supervisores asignados, habiéndose editado a cotización con errores evidentes, tales como:</p> <p>Materiales mal seleccionados, tamaño y tipo de válvulas incorrectos, porcentajes de apertura de válvula inadecuados, inconsistencias en las notas, diferencias entre hojas de datos para válvulas de control similares, etc.</p> <p>Esto provocó retrabajos, ineficiencia, improductividad e incumplimiento con el tiempo de entrega.</p>	<p>Intervención de personal externo al proyecto, aplicando la especificación adecuada, tomando como base las recomendaciones proporcionadas y verificando las memorias de cálculo, selección de válvulas y llenado de hojas de datos, antes de su edición.</p>
Definición de idioma oficial y sistema de unidades en el proyecto	<p>Definir el idioma y unidades de la ingeniería cuando se comience con la ingeniería de detalle con base en una ingeniería básica elaborada en un idioma diferente, con el fin de mantener consistencia.</p>	<p>Solucion: Estandarizar en etapa temprana del proyecto o ir realizando los cambios paulatinamente</p> <p>Considerar horas para esta actividad</p> <p>Accion: Que se defina desde un principio en la ingeniería básica en que sistema se va a trabajar y en que idioma</p> <p>Modificacion: En el alcance de servicios</p>
DTI'S aprobados para diseño y/o construcción	<p>Esta lección aprendida es una lección (por circunstancias del proyecto) no aplicada, ya que casi siempre en los proyectos IPC por la premura de construcción, arrancamos paralelos Proceso y Tuberías. Elaboramos la Ingeniería de detalle con DTIs aprobados para diseño (APD), emitiéndose isométricos aprobados para construcción y esto nos llevó a repetir de 2 a 3 veces nuestros isométricos (más del 50%), debido a que los Diagramas sufrieron cambios considerables con respecto a la revisión APD, afectando esto las requisiciones y órdenes de compra de materiales.</p>	<p>Empezar la ingeniería de detalle cuando los DTI's esten aprobados para construcción y/o diseño con información confiable que asegure cambios mínimos, los cuales deberán ser aprobados por el Ing. de Proyecto y/o Gerencia.</p>

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
Cambios de diseño sin amparo	Al principio del proyecto el cliente solicitó cambios de la ingeniería de diseño original sin que se le solicitara un documento o firma que amparara dicho cambio. La supervisión del cliente (en sitio) reclamó por los cambios, y pedía que se respetara el diseño original	Cualquier cambio del diseño original a petición del cliente, se debe revisar bien y ver si realmente aplica, y se realiza pedir firma del solicitante o documento que ampare dicho cambio para futuras reclamaciones.
Falla prematura de equipo electrónico localizado en áreas calientes	Durante la ingeniería se localizaron transmisores de temperatura/presión a un costado de un soloaire, con el cambio de la dirección de los vientos los transmisores estaban expuestos continuamente al aire caliente de salida del soloaire (70°C aprox.), Provocando la falla de la unidad electrónica y pantalla del display. Los transmisores tuvieron que ser reemplazados, e incluso se dificultaba el acceso a esta área para la revisión de dichos instrumentos.	Considerar durante la revisión del modelo posibles áreas calientes que pudieran dañar instrumentación y tratar de evitar colocar instrumentación cercana.
Válvulas de control motorizadas	Válvulas de control motorizadas	Debemos asegurarnos 100% y reasegurarnos que estas válvulas sean habilitadas con válvulas para su protección por sobre esfuerzo (Overtoque). Ya que por ningún motivo debe romperse el actuador causando un grave accidente.
Planta de tratamiento de agua	Los pisos no guardan la pendiente de diseño para enviar todos los efluentes o derrames de agua (que por lo general son químicos) hacia las trincheras, esto además de ser un riesgo de seguridad ambiental, nos produce contaminación. Los drenajes se tienen que destapar a última hora debido a la falta de cuidado al instalarse, se encuentran obstruidos con piedras, lodo, papeles, botellas, cartones, botas, y materiales de construcción.	Aplicar la estrategia denominada "CONSTRUCCION LIMPIA" y conscientizar al personal de construcción de los beneficios de su aplicación. Revisión Cruzada del diseño que los pisos tengan el nivel y la pendiente adecuada.

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
Separadores gas-líquido en proyectos	<p>Para ser competitivos se buscó disminuir costos en la propuesta por lo que se llegó a un diseño más sencillo en los separadores en conjunto con el proveedor. Sin embargo, en el desarrollo del proyecto, operativa exigió que se cumpliera con el diseño que solicitaron en la licitación aunque se les demostrara que el actual funcionaba igual. Sin embargo, la persona encargada de revisar y aprobar las requisiciones aceptó el diseño, el problema continúa ya que los equipos se encuentran instalados y trabajando y la persona que autorizó no tiene representación legal en el proyecto y son más de 30 equipos. Los separadores debieron de acondicionarse incluyendo todos los detalles que las bases de licitación y el contrato establecían, aunque no fueran requeridos para el correcto funcionamiento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Involucrar a quien autoriza en el diseño y aprobación de equipos.</li> <li>2.- En las propuestas debemos cumplir mínimo con lo que piden en sus bases aunque estos diseños sean excesivos.</li> <li>3.- Conocer y asegurarse de que el equipo cumpla con todos los requisitos del contrato.</li> <li>4.- Entender que toda la gente de este cliente en particular quiere involucrarse pero no comprometerse, por lo que la gerencia debe dejar bien claro, por escrito y antes de iniciar los trabajos quien revisará y si tiene su aprobación validez oficial.</li> </ol>
Pérdidas por fricción en líneas de succión en bombas de LPG	<p>Las líneas de succión de las bombas de LPG tienen una trayectoria bastante larga (mayor a 500m), el sistema se encuentra a presión y las variaciones de hasta una psig en el sistema causan variaciones en la presión de vapor del LPG, la cual es muy alta, cuando se probó el sistema las bombas empezaron a presentar cavitación causada por la vaporización del LPG en la línea, por lo que se tuvo que parar y vaciar el sistema para colocar válvulas de relevo en la línea y reparar los impulsores de las bombas, causando pérdidas por atrasos y reparaciones.</p>	<p>Los sistemas de LPG deben ser revisados con ISOMÉTRICOS FINALES antes de la compra de los equipos para definir si existe vaporización y definir si es necesario la colocación de válvulas de relevo.</p>

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

<b>TÍTULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SOLUCIÓN PROPUESTA</b>
Programa gráfico de cargas y consumos de gas de los equipos principales	No se tiene implementado un procedimiento para el control del consumo de gas combustible de los equipos principales de una central de ciclo combinado, así como la potencia a Generar y a enviar a la red nacional.	Se implementó un programa gráfico en excel donde se incluyeron las cargas por cada Turbina de Gas y Vapor, así como los consumos de Gas, Estas gráficas se utilizaron para solicitar el gas combustible al cliente, y se enviaron a la entidad pertinente para poder incluir a la red nacional la producción de energía durante las puesta en servicio del Proyecto.
Localización de instrumentos electrónicos	La alta temperatura ambiente provocada por el proceso (proceso máxima operación 300 °C), afecta a la operación de los instrumentos electrónicos, y paros consecutivos cuando este instrumento esta ligado a la secuencia de paros. TT-112, TT-166	Durante la etapa localización de Instrumentos electrónicos, se revisará en conjunto con proceso las áreas expuestas a alta temperatura provocadas por las altas temperaturas del proceso de operación.El transmisor se relocizó a otra plataforma.
Tiempo de llenado de auto-tanques de LPG	El contrato establece que se debe proporcionar cada bomba, capaz de llenar un auto-tanque de LPG en 45 minutos. El auto-tanque no tiene venteo a desfogues y se presuriza continuamente. La bomba fue calculada a una presión constante de 11.52 kg/cm <sup>2</sup> g. el resultado es que en realidad el autotanque se llena en un tiempo mayor, debido a que las pérdidas por fricción de los accesorios (filtros, medidores, válvulas y conexión en auto-tanque) son mayores a las consideradas en el cálculo.	Solicitar en su tiempo información a proveedores, referente a las pérdidas por fricción de accesorios, o hacer levantamientos de sistemas similares. Responsabilizar al cliente si es que la conexión al auto-tanque es de 2" y no 3" como originalmente se estableció, ya que entonces los 45 minutos de llenado ya no deben ser requerimiento.
Placas de soporte en boquillas de tanques y recipientes	En todo recipiente o tanque de los proyectos del cliente ABC debe incluirse placas de soporte aunque el diseño mecánico indique que no es necesario, al inicio del proyecto la norma del cliente ABC no lo indicaba, cuando llegaron los equipos a sitio el cliente no los aceptó y a pesar de los argumentos se tuvo que absorber los costos para estas modificaciones.	Actualmente la norma de ABC en su ultima revisión indica esta placa en todos los tanques y recipientes sin excepción, además debe involucrarse a gente de ABC en la aprobación de planos de proveedor antes de construcción.

**LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA INGENIERÍA DEL PROYECTO**

TÍTULO	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN PROPUESTA
<p>Flujo de alivio en esfera de Nafta ligera.</p>	<p>Al calcular el flujo requerido de alivio para el caso "Fuego exterior", utilizando el calor latente obtenido como un solo pseudocomponente (55.6 kcal/kg), el flujo requerido de alivio calculado fue de 114,427 kg/hr. Al hacer dicho cálculo, mediante un balance de materia y energía, usando un simulador (Operacion unitaria: Separador a dos fases, con carga térmica igual al calor absorbido por la superficie húmeda), se obtiene 77,578 kg/hr. El primer caso es correcto cuando el fluido es de un solo componente, y es muy aproximado cuando se trata de multicomponentes con gran inventario de líquido.</p>	<p>Se considero el flujo de alivio para el segundo caso (77,578 kg/hr y sus condiciones de presión y temperatura de alivio obtenidos de la simulación). El considerar el flujo grande del primer caso, se instalaría un válvula excedida, que ocasionaría cierres y aperturas cíclicos.</p>
<p>Los accesorios especiales deben ser comprados con especificación técnica</p>	<p>Para los accesorios especiales como las mangueras y conectores rápidos de las estaciones de llenado para gas LP, el proveedor nunca suministro las curvas de caída de presión de los accesorios, de hecho como fueron comprados a intermediarios y a granel en conjunto con los accesorios miscelaneos, el proveedor no tenía ni idea de que se le estaba solicitando como información y tampoco pudo definir con exactitud las características del accesorio que suministró, ya que incluso existieron dos catálogos del mismo accesorio con información técnica totalmente diferente entre si. Un sistema de gas LP es muy sensible a cualquier variación debido a la presión de vapor alta y a la condición de saturación, afectando en la presión de descarga de las bombas y por lo tanto en el flujo de entrega y finalmente el tiempo de llenado de las pipas. El sistema no pudo verificarse con información de proveedor y los resultados se vieron en sitio en el commissioning donde las bombas no pudieron dar el flujo especificado causando reclamaciones por parte del cliente, inversión de mucho tiempo de personal tanto de ingeniería como de puesta en marcha para definir como podría solucionarse el problema.</p>	<p>Deben comprarse los accesorios especiales con especificación técnica y darles un tratamiento como el que se da a los equipos para evitar los problemas en sitio, el proveedor debe suministrar información técnica para su aprobación. Especialmente cuando el fluido es un líquido saturado como LPG.</p>

# **ANEXO B**

## **ENCUESTA SOBRE EL SISTEMA DE LECCIONES APRENDIDAS A EMPRESAS Y ORGANIZACIONES DEL SECTOR INDUSTRIAL A NIVEL INTERNACIONAL**

**VERSIÓN ESPAÑOL**

# SISTEMA DE LECCIONES APRENDIDAS

COMO PARTE IMPORTANTE DE UN PROYECTO DE TESIS DE INVESTIGACIÓN LO INVITAMOS A QUE COMPARTA CON NOSOTROS SU OPINIÓN Y EXPERIENCIA A CERCA DEL SISTEMA DE LECCIONES APRENDIDAS DE SU EMPRESA

**SOLO INVERTIRÁ 15 MINUTOS DE SU TIEMPO**

**MUCHAS GRACIAS**

EMPRESA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

SECTOR DE LA INDUSTRIA: \_\_\_\_\_ UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

I. ¿Cómo asegura que el conocimiento individual adquirido por buenas o malas situaciones en un proyecto, se convierta en conocimiento para toda la empresa?

Por favor califique cada una de las siguientes opciones:

**CS= casi siempre. AV=algunas veces. N= Nunca.**

POSIBLES ACCIONES	CS	AV	N
Lo documento en los informes del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lo registro en el sistema de lecciones aprendidas y le doy seguimiento hasta su implantación y erradicación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No se toma ninguna acción al respecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. De acuerdo como está estructurado el sistema de lecciones aprendidas en su empresa, por favor califique las siguientes situaciones marcando la más adecuada:		Casi Siempre	Pocas Veces	Nunca
1	¿Existe la cultura de compartir y transferir el conocimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Recibe capacitación en administración y transferencia de conocimiento y sus beneficios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿La organización promueve el uso efectivo de las lecciones aprendidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿La transferencia del conocimiento es parte de las estrategias de su empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Se premia el esfuerzo de los equipos que convierten una lección aprendida en mejoras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Recibe entrenamiento en el manejo del software de lecciones aprendidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III. De las siguientes prácticas por favor selecciones SI o NO:		SI	NO
1	¿Dedica el tiempo necesario para reportar y/o consultar el sistema de lecciones aprendidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Da seguimiento organizado y se asegura de la implantación y cierre de la lección reportada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Existe miedo a las represalias por evidenciar los errores cometidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿El sistema de lecciones aprendidas funciona mas como un trámite administrativo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Considera que las lecciones aprendidas de proyectos pasados incrementan la productividad en el desarrollo de un nuevo proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Existen foros para discutir, divulgar, enriquecer y/o retroalimentar las lecciones aprendidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿Existe un administrador del sistema de lecciones aprendidas que revisa la información y da retroalimentación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	¿El software de lecciones aprendidas es amigable y alerta sobre los compromisos en la implantación de las lecciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	¿Realizan reuniones interdisciplinarias para analizar la lección, elegir las acciones para implantarla y las fechas de cumplimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. De las siguientes responsabilidades, marque cuales se definen en el procedimiento de lecciones aprendidas. En caso afirmativo, por favor indique quién la desarrolla		SI	NO	RESPONSABLE (CARGO)
1	Reportar las lecciones aprendidas ocurridas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Garantizar que las lecciones ocurridas sean reportadas oportunamente en la base de datos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Revisar la lección reportada y validarla para continuar el proceso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Definir las acciones a implantar y a quienes se les divulgará la lección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Implantar las acciones para aprender la lección antes de la fecha límite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Garantizar la implantación de las lecciones aprendidas oportuna y correctamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Difundir la lección entre el personal adecuado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Evaluar la efectividad del sistema y proponer acciones de mejora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**V. POR FAVOR MARQUE LA RESPUESTA MÁS ADECUADA DE ACUERDO CON SU EXPERIENCIA**

1. La información obtenida al consultar la base de datos de lecciones aprendidas normalmente es:

- Completa y clara
- Incompleta y/o incomprensible
- No acostumbro consultar la base de datos.

2. ¿Cuándo se reportan comúnmente las lecciones aprendidas en el sistema?

- En el momento en que suceden
- Cuando se realiza la siguiente revisión periódica del proyecto
- Al final del proyecto. En el reporte de cierre.
- Normalmente no se documentan



**3. ¿A quiénes se informa oficialmente (vía e-mail, informes, reuniones) sobre una nueva lección aprendida?**

- Todo el equipo del proyecto
- Solo la gerencia donde ocurrió la lección y que participa en el proyecto
- Todo el personal de la gerencia donde ocurrió la lección ya sea que participe o no en el proyecto
- Todos los gerentes funcionales y de proyectos
- Ninguno es informado oficialmente

**4. ¿Que vía considera más sencilla y rápida para recuperar experiencias previas útiles para resolver problemas actuales?**

- Consultar las lecciones aprendidas
- Consultar con los expertos
- Consultar documentos de proyectos anteriores
- No se considera relevante consultarlas

**VI. SU OPINIÓN ES MUY IMPORTANTE  
POR FAVOR COMPARTA CON NOSOTROS SUS SUGERENCIAS**

**1. Mencione las fortalezas y debilidades del sistema de lecciones aprendidas de su empresa**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. ¿Que cambios o nuevas herramientas sugiere para mejorar el sistema de lecciones aprendidas?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**

TESIS DE MAESTRÍA

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN PROYECTOS INDUSTRIALES”**

**FACULTAD DE QUÍMICA - UNAM**

**TESISTA: ING. MÓNICA PATRICIA HERNÁNDEZ MORALES**

[monicap.hernandez@hotmail.com](mailto:monicap.hernandez@hotmail.com)

Teléfono México, DF: (52)-(55)-56 66 38 38

Celular: (044) 55 329 61 900

# **ANEXO C**

## **ENCUESTA SOBRE EL SISTEMA DE LECCIONES APRENDIDAS A EMPRESAS Y ORGANIZACIONES DEL SECTOR INDUSTRIAL A NIVEL INTERNACIONAL**

**VERSIÓN INGLÉS**

# LESSON LEARNED SYSTEM

AS AN IMPORTANT PART OF A RESEARCH THESIS PROJECT  
WE INVITE YOU TO SHARE WITH US YOUR EXPERIENCE ABOUT LESSON LEARNED SYSTEM FROM YOUR  
COMPANY

YOU WILL INVEST ONLY 15 MINUTES OF YOUR TIME

THANK YOU

COMPANY'S NAME: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

INDUSTRIAL SECTOR: \_\_\_\_\_ LOCALIZATION: \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_ CURRENT POSITION: \_\_\_\_\_

I. ¿ What do you do to become the individual knowledge, which you have acquired from good or bad experiences, into company staff knowledge?

Please grade each item below, by marking in the column:

AA= amost always      ST=sometimes.      N= never

TASKS	AA	ST	N
Document them in project report .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Document them in lesson learned system and follow up their implementation and eradication.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
We don't do anything .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II. Based in the structure of lessons learned system in your company, please grade each item below by marking in the column.		Almost Always	Some times	Never
1	Is there a culture of sharing and transferring knowledge?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Do you receive training in management and transfer of knowledge and its benefits?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Does the organization promotes the effective use of lessons learned system?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Is the transfer of knowledge part of the company's strategies?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Is the effort of teams rewarded when they become a lesson in process improvements?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Do you receive training in lessons learned software?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III. Please select YES or NO the following questions:		YES	NO
1	Do you invest enough time to report and search lessons learned?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Do you do check until ensure the implementation of a lesson learned?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Is there fear of retaliation by showing the mistakes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Do you think lessons learned system works like an administrative procedure?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Do you think lessons learned from past projects have increased productivity in new projects?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Are there forums to discuss, disclose, enrich and / or feedback the lessons learned registered in the system?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Is there a system administrator to review the lessons learned and give feedback?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Is the lessons learned software friendly? and Does it alert on the commitments missing in the implementation of them?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Do you organize interdisciplinary meetings to discuss the lessons cause and define the actions and date to implement them?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. In the following responsibilities, check which are defined in the procedure. If yes, please indicate who develops this responsibility?		Y E S	NO	RESPONSIBLE (POSITION)
1	Report lessons learned occurred.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Ensure that lessons are timely reported in database.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Revise the reported lesson to validate it and continue the process.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Define the actions to implement the lesson and those who disclose it.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Implement actions to learn the lesson before the deadline.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ensure the implementation of lessons learned, timely and correctly.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Communicate lessons learned to appropriate personnel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Evaluate the effectiveness of lesson learned system and implement actions to improve.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**V. ACCORDING WITH YOUR EXPERIENCE, PLEASE SELECT THE BEST OPTION**

**1. The information obtained by consulting the database of lessons learned is usually:**

- Complete and clear
- incomplete and incomprehensible
- We don't use to search the database

**2. When are lessons learned commonly reported in the database?**

- At the moment they happen
- When we do the next periodic report of project
- At the end of the project
- Usually we don't report them

**3. Who will be officially informed (e-mail, reports, meetings) on a new lesson?**

- All project team
- Only the department staff where the lesson occurred and involved in the project
- All the department staff where it occurred whether or not be involved in the project
- All Funtional and Project Managers
- None is officially informed

**4. Which way do you feel easier and quicker to recover useful experiences to solve current problems?**

- Search lesson learned system
- Ask experts
- Search the documentation of previous projects
- It is not considered relevant

**VI. YOUR OPINION IS VERY IMPORTANT  
PLEASE SHARE WITH US YOUR SUGGESTIONS**

**1. Please list the strenghts and weaknesses of your company lessons learned system:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. What changes or new tools do you suggest to improve lessons learned system?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**THANK YOU BY PARTICIPATING**

THESIS TO GET ENGINEERING MASTER DEGREE

**“DEVELOPMENT OF A INTEGRAL LESSONS LEARNED SYSTEM TO INCREASE PRODUCTIVITY IN INDUSTRIAL PROJECTS”**

**CHEMISTRY FACULTY - UNAM**

**STUDENT: ENG. MÓNICA PATRICIA HERNÁNDEZ MORALES**

[monicap.hernandez@hotmail.com](mailto:monicap.hernandez@hotmail.com)

Phone México, DF: (52)-(55)-56 66 38 38

CelPhone: (044) 55 329 61 900

# **ANEXO D**

**FORMATO No.1 DE DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES  
APRENDIDAS CON LAS LEYENDAS DE AYUDA AL USUARIO QUE APARECEN  
PASANDO EL CURSOR DEL MOUSE SOBRE CADA SECCIÓN DE ESTE.**

# SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS

DOCUMENTACIÓN » Formato No.1 » Reporte - Validación - Análisis y Decisión de una nueva lección aprendida

**DOCUMENTACIÓN**

» Formato No.1

» Formato No.2

» Formato No.3

**TAREAS**

Corrección de Reporte

Validación

Análisis y Decisión

Implementación de Acciones

Ejecución Plan de Difusión

Ejecución Plan de Medición

Erradicación

Aplicación de la lección hallada

Análisis y Decisión de la lección hallada

Implementación de la lección hallada

Erradicación de la lección hallada

**HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS**

Reportes

Validaciones

Análisis y Decisión

Implementación de Acciones

Ejecución del Planes de Difusión

Ejecución del Planes de Medición

Erradicaciones

Aplicación de lecciones halladas

Análisis y Decisión de lecciones halladas

Implementación de lecciones halladas

Erradicación de lecciones halladas

**CONSULTAS**

**PROCEDIMIENTO V**

**Sección 1: Reporte de la nueva lección**

**Fecha de reporte:**

**Autor:**

**Dueño de la lección:**

**Número de lección:**

**TÍTULO DE LA LECCIÓN APRENDIDA:**

**DESCRIPCIÓN:**

**VALORACIÓN DEL IMPACTO:**

	PERSONAS	AMBIENTAL	CALIDAD	CRONOGRAMA	IMAGEN	COSTO
ALTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BAJO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Sección 2: Validación del reporte**

**SELECCIONE ENTRE:**

- aprobación
- calidad
- capacitación
- compromiso
- comunicación
- concientización
- conocimiento
- especificación de contrato control
- coordinación
- difusión
- dirección
- documentación
- ejecución
- evaluación
- admon riesgo
- Información
- Inspección
- mejoramiento
- Negociación
- planeación
- presupuesto
- procedimiento
- programación
- propuestas
- proveedores competentes
- retroalimentación
- revisión
- seguimiento
- software
- subcontratistas competentes
- supervisión
- tiempo
- verificación

**Proceso:**

**Subproceso:**

**Actividad Clave:**

**Disciplinas Afectadas:**

Listado según el proceso seleccionado

Listado según el subproceso seleccionado

Describe brevemente la situación

Describe brevemente las consecuencias principales

**CLASIFICACIÓN GENERAL:**

**COSTO O VALOR AHORRADO:**

	BAJO	ALTO
Costo	Desviación del presupuesto menor al 10%	Desviación del presupuesto mayor al 10%
Imágen	Se solucionó internamente	Disgusto del cliente, terceros comunicados externos
Cronograma	Retrasos recuperables	Retrasos en ruta crítica
Calidad	Incumplimiento de procedimiento fallas admon/supervision/coordinación	Retrabajos que ocasionan reparaciones
Ambiental	BAJO Daños locales Emisiones no tóxicas	ALTO Daños regionales incumplimiento leyes
Personas	BAJO Accidentes con incapacidad temporal	ALTO Accidentes con incapacidad permanente o muerte

**El software otorga el nombre del usuario del equipo de cómputo.**

**El software otorga el nombre del delegado para la gerencia del autor**

**El software otorga la fecha del día que se diligencia esta sección.**

**El software otorga un consecutivo.**

**El software otorga alto cuando al menos una categoría es alta**

**Positivo si es dinero ganado o ahorrado por una lección aprendida preventiva y negativo si es el costo de una lección aprendida correctiva**

**Elegir:** Propuesta, Planeación, Inicio, Ingeniería Conceptual, Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procuración, Construcción, Comisionamiento y Arranque, Cierre

**Elegir:** Comisionamiento y Arranque, Contabilidad y Finanzas, Construcción, Control de Proyectos, Ingeniería, Ingeniería de Procesos, Sistemas, Procuración, Calidad y recursos humanos, Gerencia de Proyecto, Ingeniería de Proyecto, Gestión Ambiental, Seguridad y control de calidad, Permisos

# SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES APRENDIDAS

DOCUMENTACIÓN » Formato No.1 » Reporte - Validación - Análisis y Decisión de una nueva lección aprendida

## DOCUMENTACIÓN Sección 1: Reporte de la nueva lección

» Formato No.1

» Formato No.2

» Formato No.3

### TAREAS

Corrección de Reporte

Validación

Análisis y Decisión

Implementación de Acciones

Ejecución Plan de Difusión

Ejecución Plan de Medición

Erradicación

Aplicación de la lección hallada

Análisis y Decisión de la lección hallada

Implementación de la lección hallada

Erradicación de la lección hallada

### HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS

Reportes

Validaciones

Análisis y Decisión

Implementación de Acciones

Ejecución del Planes de Difusión

Ejecución del Planes de Medición

Erradicaciones

Aplicación de lecciones halladas

Análisis y Decisión de lecciones halladas

Implementación de lecciones halladas

Erradicación de lecciones halladas

### CONSULTAS

### PROCEDIMIENTO Y GUÍAS

## Sección 2: Validación del reporte

**Aprobación del Dueño de la lección:**

**Invitados a la reunión de análisis y decisión:**

**Evaluación de la oportunidad:**

**Fecha y lugar de la Reunión de análisis y decisión:**

Restringido a máximo 15 días después de la fecha de reporte.

Listado con todos los empleados de la compañía.

**Fecha máx validación:**

8 días después de la fecha de reporte.

**Fecha real validación:**

**Indicador Cumplimiento V:**

Otorga la fecha en que se diligencian los datos para la reunión de análisis y decisión.

## Sección 3: Resultados del proceso de Análisis y Decisión

**Acciones para el aprendizaje de la lección**

**Descripción de las acciones:**

**Responsables:**

**Fecha de cumplimiento:**

Modificación/creación de Procedimiento

Elegir una o mas acciones para asegurar el aprendizaje de la lección

Describe brevemente en que consiste la tarea, a quienes va dirigida, temas específicos, etc

Restringido a 60 días después de la reunión de análisis y decisión.

Adoctrinamiento en Procedimiento

Capacitación

Cambio de Tecnología/Metodología/Prácticas

Modificación, creación o uso de

Elegir uno o mas medios de difusión  
Foros de lecciones aprendidas relevantes  
A través de e-mail  
A través de la Intranet  
Publicación en Cartelera y/o Folletos  
Como tema adicional en alguna reunión preestablecida  
Durante una reunión exclusiva  
Para mayor información remitirse a la guía 4.

**Plan de Difusión:**

**Metodología :**

**Espectadores:**

**Responsables:**

**Fecha de cumplimiento:**

Difusión directa por departamentos o gerencias  
Difusión directa a los líderes de grupo  
Difusión indirecta a toda la organización

Restringida a máximo 30 días después de la fecha marcada para las acciones de aprendizaje

**Plan de Medición: indicadores de aprendizaje**

**Descripción:**

**Responsables:**

**Fecha de cumplimiento:**

# de tareas realizadas según el nuevo procedimiento %  
Número de tareas revisadas

Especifique cuáles y cuántas tareas se revisarán y en que departamento o gerencia

Debe ser superior a la fecha de difusión.

# de tareas realizadas según la capacitación recibida %  
Número de tareas revisadas

# de tareas usando nueva tecnología o metodología %  
Número de tareas revisadas

El software escoge el indicador correspondiente a las acciones para el aprendizaje que se llevarán a cabo.

# de tareas usando nuevo o modificado software %  
Número de tareas revisadas

Otorga la fecha marcada en la casilla fecha de reunión de análisis y decisión.

**Participantes en Análisis y Decisión:**

Registre los participantes de la reunión.

**Evaluación de la oportunidad:**

**Fecha propuesta para la reunión:**

Otorga la fecha del día en que se diligencia esta sección.

**Fecha real de realización:**



# **ANEXO E**

**FORMATO No.2 DE DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES  
APRENDIDAS CON LAS LEYENDAS DE AYUDA AL USUARIO QUE APARECEN  
PASANDO EL CURSOR SOBRE CADA SECCIÓN DE ESTE.**

<b>DOCUMENTACIÓN</b>	<b>Sección 1: Implementación de la nueva lección</b>		
» Formato No.1	<b>Responsable:</b> <input type="text"/>	Viene de la sección 3 del formato No.1	
» Formato No.2	<b>Descripción de las acciones implementadas:</b>	Describe las acciones concretas que realizó, gerencias o departamentos que participaron y donde se llevo a cabo. Lo que no pudo realizarse o se realizó diferente a lo propuesto. El costo o tiempo invertido, entre otros datos relevantes	
» Formato No.3			
<b>TAREAS PENDIENTES</b>			
Corrección de Reporte			
Validación	<b>Evaluación de oportunidad:</b>		
Análisis y Decisión	<b>Fecha máxima para la implementación:</b> <input type="text"/>	Viene de la sección 3 del formato No.1	
Implementación de Acciones	<b>Fecha real de implementación:</b> <input type="text"/>	Otorga la fecha en que se diligencia esta sección.	
Ejecución Plan de Difusión	<b>Indicador de cumplimiento I:</b> <input type="text"/>		
Ejecución Plan de Medición	<b>Sección 2: Ejecución del plan de difusión de la nueva lección</b>		
Erradicación	<b>Responsable:</b> <input type="text"/>	Viene de la sección 3 del formato No.1	
Aplicación de la lección hallada	<b>Descripción de la ejecución del plan de difusión:</b>	Describe las acciones concretas que realizó, gerencias o departamentos que participaron y donde se llevo a cabo. Lo que no pudo realizarse o se realizó diferente a lo propuesto. El costo o tiempo invertido, entre otros datos relevantes	
Análisis y Decisión de la lección hallada			
Implementación de la lección hallada	<b>Evaluación de oportunidad:</b>		
Erradicación de la lección hallada	<b>Fecha máxima para la implementación:</b> <input type="text"/>	Viene de la sección 3 del formato No.1	
<b>HISTORIAL DE TAREAS REALIZADAS</b>	<b>Fecha real de implementación:</b> <input type="text"/>	Otorga la fecha en que se diligencia esta sección.	
Reportes	<b>Indicador de cumplimiento D:</b> <input type="text"/>		
Validaciones	<b>Sección 3: Ejecución del plan de medición de la nueva lección:</b>		
Análisis y Decisión	<b>Responsable:</b> <input type="text"/>	Viene de la sección 3 del formato No.1	
Implementación de Acciones	<b>Indicadores de aprendizaje seleccionados:</b>	<b>Descripción:</b>	<b>% de Aprendizaje</b>
Ejecución del Planes de Difusión	<input type="radio"/> # de tareas realizadas según el nuevo procedimiento % Número de tareas revisadas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ejecución del Planes de Medición	<input type="radio"/> # de tareas realizadas según la capacitación recibida % Número de tareas revisadas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Erradicaciones	<input checked="" type="radio"/> # de tareas usando nueva tecnología o metodología % Número de tareas revisadas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aplicación de lecciones halladas	<input type="radio"/> # de tareas usando un nuevo o modificado software % Número de tareas revisadas	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Análisis y Decisión de lecciones halladas			Evaluación de oportunidad: <b>Fecha máxima medición:</b> <input type="text"/> <b>Fecha real medición:</b> <input type="text"/> <b>Fecha máxima medición:</b> <input type="text"/> <b>Fecha real medición:</b> <input type="text"/> <b>Fecha máxima medición:</b> <input type="text"/> <b>Fecha real medición:</b> <input type="text"/> <b>Indicador de Cumplimiento M:</b> <input type="text"/>
Implementación de lecciones halladas	<b>Sección 4: Erradicación de la lección aprendida:</b>		
Erradicación de lecciones halladas	<b>Comentarios del dueño de la lección:</b>	Cuando se apruebe cambiará a verde y aparecerá la palabra APROBADO	
<b>CONSULTAS</b>			Evaluación de la oportunidad: <b>Fecha máxima para erradicar:</b> <input type="text"/> <b>Fecha real de erradicación:</b> <input type="text"/> <b>Indicador de cumplimiento E:</b> <input type="text"/>
<b>PROCEDIMIENTO Y GUÍAS</b>			Máximo 10 días después de realizada la medición. Otorga la del día que se diligencia esta sección.

# **ANEXO F**

**FORMATO No.3 DE DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE LECCIONES  
APRENDIDAS CON LAS LEYENDAS DE AYUDA AL USUARIO QUE APARECEN  
PASANDO EL CURSOR SOBRE CADA SECCIÓN DE ESTE.**

**DOCUMENTACIÓN** **Sección 1: Hallazgo de una antigua lección aprendida aplicable al presente**

» Formato No.1 **Nombre de quien halló la lección aprendida:** \_\_\_\_\_

» Formato No.2 **Dueño de la lección correspondiente:** \_\_\_\_\_

» Formato No.3 **Descripción de la prevención o corrección que proporciona esta lección:** \_\_\_\_\_

**Fecha del hallazgo:** \_\_\_\_\_

**Gerencia:** \_\_\_\_\_

El software otorga el nombre del usuario del equipo de cómputo.

El software otorga el nombre del delegado para la gerencia del autor.

Otorga la del día que se diligencia esta sección.

Otorga la gerencia a la que pertenece el autor.

---

**TAREAS PENDIENTES** **Sección 2: Aplicación y beneficios de esta lección**

**Reporte** **Descripción de cómo se aplicó esta lección al proyecto:** \_\_\_\_\_

**Validación** **Impacto evitado o corregido:** \_\_\_\_\_

	PERSONAS	AMBIENTE	CALIDAD	CRONOGRAMA	IMAGEN	COSTO
ALTO						
BAJO						

**Clasificación general cualitativa:** \_\_\_\_\_ **Monto obtenido/ahorrado:** \_\_\_\_\_

Estas leyendas son las mismas mostradas en la sección 1 del formato No.1.

**Evaluación de oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Fecha máx aplicación:** \_\_\_\_\_

**Fecha real de aplicación:** \_\_\_\_\_

**Indicador cumplimiento CA:** \_\_\_\_\_

El software otorga alto cuando al menos una categoría es alta.

Positivo si es dinero ganado o ahorrado por una lección aprendida preventiva y negativo si es el costo de una lección aprendida correctiva.

Otorga la del día que se diligencia esta sección.

---

**Sección 3: Acciones para el aprendizaje de la lección hallada**

**La lección aprendida encontrada es de la misma gerencia:** SI  NO

**En caso positivo describa las fallas que impidieron el aprendizaje de esta lección:** \_\_\_\_\_

**Acciones para el aprendizaje de la lección:**

- Modificación o creación de Procedimiento
- Adoctrinamiento en Procedimiento
- Capacitación
- Uso de Tecnología/Metodología
- Modificación/creación/uso de Software

**Plan de Difusión:** \_\_\_\_\_

**Plan de Medición:** \_\_\_\_\_

**Participantes en Análisis y Decisión:** \_\_\_\_\_

**MONICA:** Elegir una o mas acciones para asegurar el aprendizaje de la lección.

**MONICA:** Describa brevemente en que consiste la tarea, a quienes va dirigida, temas específicos, etc.

**Responsables:** \_\_\_\_\_

**Fecha de cumplimiento:** \_\_\_\_\_

Restringido a 60 días después de la reunión de análisis y decisión.

Elegir uno o mas medios de difusión  
Foros de lecciones aprendidas relevantes  
A través de e-mail  
A través de la Intranet  
Publicación en Cartelera y/o Folletos  
Como tema adicional en alguna reunión preestablecida  
Durante una reunión exclusiva  
Para mayor información remitirse a la guía 4.

**Espectadores:** \_\_\_\_\_ **Responsables:** \_\_\_\_\_

Difusión directa por departamentos o gerencias  
Difusión directa a los líderes de grupo  
Difusión indirecta a toda la organización

**Responsables:** \_\_\_\_\_

**Fecha de cumplimiento:** \_\_\_\_\_

Restringido a 30 días después de la fecha de cumplimiento de las acciones de aprendizaje.

**Descripción:** \_\_\_\_\_

Especifique cuáles y cuántas tareas se revisarán y en que departamento o gerencia

**Responsables:** \_\_\_\_\_

**Fecha de cumplimiento:** \_\_\_\_\_

8 días después de aplicada la lección.

Otorga la fecha en que se diligencia esta sección.

Describe las acciones concretas que realizó, gerencias o departamentos que participaron y donde se llevo a cabo. Lo que no pudo realizarse o se realizó diferente a lo propuesto. El costo o tiempo invertido, entre otros datos relevantes.

**Evaluación de la oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Fecha máx para la reunión:** \_\_\_\_\_

**Fecha real de realización:** \_\_\_\_\_

**Indicador de cumplimiento CAD:** \_\_\_\_\_

Viene de la sección 3 de este formato.

---

**Sección 4: Implementación de las acciones propuestas para el aprendizaje de la lección hallada**

**Descripción de las acciones implementadas:** \_\_\_\_\_

**Evaluación de la oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Fecha máx de implementación:** \_\_\_\_\_

**Fecha real de implementación:** \_\_\_\_\_

**Indicador de cumplimiento CI:** \_\_\_\_\_

**Descripción de la difusión:** \_\_\_\_\_

**Evaluación de la oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Fecha máxima para la difusión:** \_\_\_\_\_

**Fecha real de difusión:** \_\_\_\_\_

**Indicador de cumplimiento CD:** \_\_\_\_\_

**Resultados de la medición:** \_\_\_\_\_

**% Aprendizaje** \_\_\_\_\_

**Evaluación de la oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Fecha máxima para la medición:** \_\_\_\_\_

**Fecha real de medición:** \_\_\_\_\_

**Indicador de cumplimiento CM:** \_\_\_\_\_

**CONSULTAS** **Sección 5: Erradicación de la lección hallada**

**Comentarios del dueño de la lección:** \_\_\_\_\_

Calculado por el software.

Viene de la sección 3 de este formato.

Otorga la del día en que se diligencian los resultados de la medición.

Otorga la del día en que se describe el plan de difusión ejecutado.

**Evaluación de la oportunidad:** \_\_\_\_\_

**Fecha máx de erradicación:** \_\_\_\_\_

**Fecha real de erradicación:** \_\_\_\_\_

**Indicador de cumplimiento CE:** \_\_\_\_\_

Otorga 10 días después de la fecha máxima de medición.