



Universidad del Desarrollo
Facultad de Ingeniería

BARRERAS PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MERCADO DE MINERÍA DE EMPRESA W

FABIÁN ENRIQUE VIDAL MARTÍNEZ

PROFESOR GUÍA: DIEGO RIVERA SALAZAR, PhD

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

SANTIAGO – CHILE
2022



Universidad del Desarrollo
Facultad de Ingeniería

BARRERAS PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MERCADO DE MINERÍA DE EMPRESA W

POR: FABIÁN ENRIQUE VIDAL MARTÍNEZ

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

PROFESOR GUIA: Diego Rivera Salazar, PhD

PROFESOR INTEGRANTE 1: Claudia Sandoval Yáñez, Phd

PROFESOR INTEGRANTE 2: Cristian Mejías, Phd

PROFESOR INTEGRANTE 3:

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Ingeniería Industrial y de
Sistemas

Diciembre, 2022

Santiago, Chile

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **BARRERAS PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MERCADO DE MINERÍA DE EMPRESA W**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.



FABIÁN ENRIQUE VIDAL MARTÍNEZ

A mi amada esposa, padres y hermanas.

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor agradecimiento a mi esposa, por el apoyo incondicional, la paciencia, los consejos y por ser siempre mi cómplice.

A mi familia de origen quienes me inculcaron el pensamiento crítico y la constante adaptación a las circunstancias de la vida.

Por otra parte, quisiera agradecer a los profesores del magister y profesor guía por la transmisión de conocimientos y experiencias, quienes son parte importante del logro de este hito.

Asimismo, a mis colegas de trabajo de empresa W con quienes formamos equipos y quienes me permitieron generosamente entrevistarlos.

Por último, a mis compañeros de estudio del magister: Viviana, Fernando y Cristian con sus diversos conocimientos y experiencias profesionales complementamos visiones y enriquecieron las discusiones.

BARRERAS PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MERCADO DE MINERÍA DE EMPRESA W

Fabián Enrique Vidal Martínez

Bajo la supervisión del Profesor Diego Rivera Salazar, PhD, en la Universidad del Desarrollo de Chile

Resumen

Este trabajo presenta un análisis sobre la inclusión de lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería, identificando brechas para su captura a los diferentes stakeholders internos relevantes de la compañía de manera de evitar la pérdida del conocimiento generado. El objetivo de esta investigación es analizar las principales barreras para la captura de lecciones aprendidas en los proyectos de ingeniería en la minería. Para lograrlo se propone una aproximación cualitativa basada en un estudio de corte transversal, en el que se realizaron y analizaron 8 entrevistas a personas con cargos de jefatura de proyectos y gerentes funcionales, específicamente se considera el análisis a las opiniones de 2 gerentes de negocios y 6 jefes de proyectos del mercado de minería, seleccionados por conveniencia, basado en entrevistas semi-estructuradas para la determinación de variables y parámetros claves que explican la relación entre riesgos, brechas entre ejecución y planificación de proyectos. Los datos muestran que las lecciones aprendidas podrían mejorar la gestión del conocimiento, ahorro de tiempo y costos en la ejecución de proyectos de ingeniería, además de mejorar la cultura organizacional. Este estudio concluye la identificación de lecciones aprendidas permite la gestión temprana de riesgos y con ello una reducción de plazos y costos en el desarrollo de proyectos de ingeniería.

PALABRAS CLAVE: Dirección de proyectos, Gestión del Conocimiento, Industria Minera, Portafolio, Buenas Prácticas, Mejora Continua.

HIGHLIGHTS

BARRERAS PARA LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN MERCADO DE MINERÍA DE EMPRESA W

Fabián Enrique Vidal Martínez

- Propuesta para analizar barreras de lecciones aprendidas (LA)
- Identifica principales variables que impactan la captura de LA
- Investigación prospectiva observacional basado en entrevistas semi-estructuradas
- Mejora gestión del conocimiento, logrando ahorros de tiempo y costos
- Identificación de LA permite gestión temprana de riesgos, plazos y costos

ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	9
1.1	RELEVANCIA DE LECCIONES APRENDIDAS EN ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO EMERGENTE	10
1.2	BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA	10
1.3	CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO	12
1.4	OBJETIVO GENERAL.....	13
1.4.1	<i>Objetivos específicos</i>	13
1.5	PROPUESTA METODOLÓGICA	13
1.6	ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO	14
2	INFORMACIÓN Y RESULTADOS	16
2.1	PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS	16
2.2	PROCESO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	18
2.3	LOS DATOS RECOGIDOS.....	19
2.4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	22
2.5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	27
2.6	PRINCIPALES BARRERAS DETECTADAS	28
3	ARTÍCULO	29
4	CONCLUSIONES GENERALES	39
4.1	PROPUESTA PARA TRABAJOS FUTUROS	40
5	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
6	ANEXO: REPORTE DE PLAGIO.....	44
7	ANEXO: INSTRUMENTO	45

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: FRECUENCIA BARRERAS PARA IDENTIFICAR LA EN PROYECTOS DE INGENIERÍA.....	23
FIGURA 2 : FRECUENCIA IMPACTOS DE IMPLEMENTAR SISTEMA DE LA	24
FIGURA 3: DISTRIBUCIÓN CONFORMACIÓN DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE LA.....	25
FIGURA 4 : DISTRIBUCIÓN LIMITACIONES PARA IMPLEMENTAR PROCESO DE LA	25
FIGURA 5 : FRECUENCIA CONDICIONES HABILITANTES	26

ÍNDICE DE TABLAS

<i>TABLA I: INSTRUMENTO</i>	18
<i>TABLA II: DATOS EN FUNCIÓN A RANGO ETARIO Y NIVEL EDUCACIONAL</i>	19
<i>TABLA III: BARRERAS DETECTADAS Y ANALIZADAS</i>	28
<i>TABLA IV: INSTRUMENTO Y JUSTIFICACIÓN</i>	45

1 INTRODUCCIÓN

Para sobrevivir en la economía del conocimiento emergente, las empresas deben reconocer la necesidad de implementar procesos para facilitar la sociabilización del conocimiento y lecciones aprendidas (Sharif et al., 2005). Dentro de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción (EAC), donde la necesidad de mejores rendimientos requiere el despliegue y utilización efectiva de los conocimientos generados a través de los proyectos (Kamara et al 2002). Las empresas de ingeniería son compañías de creación de conocimiento, por lo que es crucial que capturen aprendizajes de proyectos anteriores y así mejorar los procesos de diseño futuros. Los estudios de ingeniería se comportan como proyectos, ya que son esfuerzos temporales que crean un producto único, de acuerdo con la guía de la guía PMBoK® del PMI (2017).

El proceso de lecciones aprendidas (LA) es una de las principales herramientas de la gestión del conocimiento. De acuerdo con la guía PMBoK® del PMI (2017) una lección aprendida corresponde al conocimiento obtenido al desarrollar un proyecto y usan la experiencia pasada para planificar el trabajo futuro. Sin embargo, la experiencia sobre estudios de ingeniería multidisciplinarias, generalmente no se realiza la etapa de captura de lecciones aprendidas, repitiendo errores incurridos en la ejecución de proyectos o duplicando esfuerzos y uso de recursos. El proceso de revisión de proyectos raramente se lleva a cabo, los éxitos y errores asociados a los proyectos son ocasionalmente analizados, lo que lleva a pensar que el aprendizaje no se realizaba (Williams, 2003).

Por otra parte, existe evidencia que se realiza el proceso de levantamiento de LA, sin embargo, la implementación en proyectos futuros es limitado (Meredith y Mantel, 2010), lo que implica que el esfuerzo realizado para el levantamiento, se pierde en la etapa de implementación.

El enfoque de las lecciones aprendidas se centra reuniones para discutir, analizar y documentar la retroalimentación acerca de actividades de proyectos finalizadas (PMI, 2017). La gestión del conocimiento se basa en las lecciones aprendidas para la comunicación del conocimiento. Estas ayudan a mejorar los procesos organizacionales y los patrones para la toma de decisiones para evitar que los equipos de proyectos vuelvan a cometer los mismos errores del pasado (Visbal y Villa, 2020). Al final del programa, proyecto o estudio se lleva a cabo un análisis integrado del proceso de gestión de riesgos con un énfasis en la mejora de

proceso a largo plazo. Este análisis consolida los hallazgos de las auditorías periódicas a fin de identificar lecciones aplicables a una gran proporción de los futuros programas o proyectos de la organización (PMI, 2019).

Existe evidencia que las mejoras en el proceso de lecciones aprendidas pueden aumentar el éxito de los proyectos y desarrollar el aprendizaje organizacional (McClory, Read y Labib, 2017).

Aun cuando los procesos de lecciones aprendidas y de retrospectiva han mostrado ventajas, existen barreras para la implementación, como presión del tiempo, centralización y aplazamiento (Keegan y Turner, 2001; Shokri-Ghasabeh y Chileshe, 2014), además de la cultura organizacional, falta de motivación de los colaboradores y falta de procedimientos (Rhodes y Dawson, 2013).

1.1 Relevancia de lecciones aprendidas en economía del conocimiento emergente

Dada esta realidad, es posible efectuar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son las dificultades para generar lecciones aprendidas en empresas de ingeniería como W?

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido capturar retrospectivas y lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería para evitar perder el conocimiento generado. Este trabajo se enfoca en analizar las barreras para la identificación de lecciones aprendidas en los proyectos de ingeniería en mercado de minería de W. En este sentido, este estudio contribuye a reducir la pérdida de conocimiento luego de la finalización de los estudios de ingeniería y disgregación del equipo de proyecto.

Entendido esto, el objetivo de este trabajo es analizar las principales barreras para la captura de lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en el mercado de minería, facilitando su captura y evitando la pérdida del conocimiento generado.

1.2 Breve discusión de la literatura

Para sobrevivir en la economía del conocimiento emergente, las empresas deben reconocer la necesidad de implementar procesos para facilitar la sociabilización del conocimiento y lecciones aprendidas (Sharif et al., 2005). Dentro de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción (EAC), donde la necesidad de mejores rendimientos requiere el despliegue y

utilización efectiva de los conocimientos generados a través de los proyectos (Kamara et al 2002). Las empresas de ingeniería son compañías de creación de conocimiento, por lo que es crucial que capturen aprendizajes de proyectos anteriores y así mejorar los procesos de diseño. Los estudios de ingeniería se comportan como proyectos, ya que son esfuerzos temporales que crean un producto único, de acuerdo con la guía de la guía PMBoK® del PMI (2017).

Definición de lecciones aprendidas

El proceso de lecciones aprendidas (LA) es una de las principales herramientas de la gestión del conocimiento. De acuerdo con la guía PMBoK® del PMI (2017) una lección aprendida corresponde al conocimiento obtenido al desarrollar un proyecto y usan la experiencia pasada para planificar el trabajo futuro. Por otra parte, una retrospectiva corresponde a reuniones planificadas generadas cuando un trabajo es finalizado. Sin embargo, la experiencia sobre estudios de ingeniería multidisciplinarias, generalmente no se realiza la etapa de captura de lecciones aprendidas, repitiendo errores incurridos en la ejecución de proyectos o duplicando esfuerzos y uso de recursos. Por ello, capturar y aplicar lecciones aprendidas es una excelente manera para desarrollar habilidades de la gestión de proyectos, ya que representa una oportunidad para aprender de las experiencias comunes (Rowe y Sikes, 2006).

Frecuencia

El proceso de revisión de proyectos raramente se lleva a cabo, los éxitos y errores asociados a los proyectos son ocasionalmente analizados, lo que lleva a pensar que el aprendizaje no se realizaba (Williams, 2003).

Por otra parte, existe evidencia que se realiza el proceso de levantamiento de LA, sin embargo, la implementación en proyectos futuros es limitado (Meredith y Mantel, 2010), lo que implica que el esfuerzo realizado para el levantamiento, se pierde en la etapa de implementación.

Enfoque y oportunidad

El enfoque de las retrospectivas se centra en responder preguntas como ¿Qué se hizo bien?, ¿Qué se hizo mal? Y ¿Cuáles son las oportunidades de mejora? Por otro lado, el enfoque de las lecciones aprendidas se centra reuniones para discutir, analizar y documentar la retroalimentación acerca de actividades de proyectos finalizadas. Así, la principal diferencia

entre las retrospectivas y lecciones aprendidas es la oportunidad cuando estas tareas son realizadas y cómo son documentadas (PMI, 2017).

Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se basa en las lecciones aprendidas para la comunicación del conocimiento. Estas ayudan a mejorar los procesos organizacionales y los patrones para la toma de decisiones para evitar que los equipos de proyectos vuelvan a cometer los mismos errores del pasado (Visbal y Villa, 2020). Al final del programa, proyecto o estudio se lleva a cabo un análisis integrado del proceso de gestión de riesgos con un énfasis en la mejora de proceso a largo plazo. Este análisis consolida los hallazgos de las auditorias periódicas a fin de identificar lecciones aplicables a una gran proporción de los futuros programas o proyectos de la organización (PMI, 2019).

Barreras para la implementación

Aun cuando los procesos de lecciones aprendidas y de retrospectiva han mostrado ventajas, existen barreras para la implementación, como presión del tiempo, centralización y aplazamiento (Keegan y Turner, 2001; Shokri-Ghasabeh y Chileshe, 2014), además de la cultura organizacional, falta de motivación de los colaboradores y falta de procedimientos (Rhodes y Dawson, 2013).

Finalmente, y habiendo revisado las principales contribuciones que aportan o han aportado a la línea de trabajo de este proyecto, es posible indicar que una oportunidad de desarrollo se encuentra en el hecho que no existe, para el caso de W, información suficiente o certeza, respecto de barreras para identificación de lecciones aprendidas. Lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

1.3 Contribución del trabajo

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido capturar retrospectivas y lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería para evitar perder el conocimiento generado. Este trabajo se enfoca en analizar las barreras para la identificación de lecciones aprendidas en los proyectos de ingeniería en mercado de minería de empresa W.

En este sentido, este estudio contribuye a reducir la pérdida de conocimiento luego de la finalización de los estudios de ingeniería y disgregación del equipo de proyecto.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, este trabajo considera los siguientes como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

1.4 Objetivo general

Analizar las principales barreras para la captura de lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en el mercado de minería, facilitando su captura y evitando la pérdida del conocimiento generado.

1.4.1 Objetivos específicos

- Identificar los potenciales impactos de implementar un sistema de lecciones aprendidas en la empresa.
- Identificar potenciales limitaciones para la implementación de un procedimiento de lecciones aprendidas en la empresa.
- Identificar las condiciones habilitantes para la implementación de proceso de lecciones aprendidas en la empresa.

1.5 Propuesta metodológica

Paradigma y Diseño: Se propone una aproximación cualitativa basada en un estudio de corte transversal, en el que se analizaron entrevistas sincrónicas on-line (Janghorban, Roudsari y Taghipour, 2014) semi-estructuradas a través de MS Teams, considerando una muestra por conveniencia (Gómez y Roquet, 2009), efectuada a dos niveles jerárquicos involucrados en la dirección y ejecución de estudios de ingeniería en el área de minería. Los principales análisis fueron desde los puntos de vista de consensos, disensos, confirmaciones y outliers.

Población o datos del estudio: Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a jefes de proyectos y gerentes de negocios, quienes son hombres mayores de 40 años, ingenieros civiles de diferentes disciplinas, universidades y grados de estudio. Se planificó el análisis a las opiniones de 4 gerentes de negocios y 7 jefes de proyectos, seleccionados por conveniencia. Sin embargo, se logró realizar un total de 8 entrevistas, debido a que un gerente de negocio no estuvo disponible y otro dejó la empresa, al igual que un jefe de proyecto.

Entorno: El estudio se realiza en el área de minería de empresa W, compañía que tiene una estructura organizacional del tipo matricial, con más de 1.400 colaboradores en Chile. A nivel mundial la empresa posee más de 500 oficinas, en más de 50 países, con aproximadamente 60.000 colaboradores y transa en la bolsa. Por motivos de confidencialidad, se ha anonimizado el nombre de la compañía.

Intervenciones: Se desarrolla una entrevista semi-estructurada con preguntas abiertas y cerradas, las que son procesadas y validadas por los entrevistados, después de su procesamiento. El instrumento puede verse en el ANEXO.

Plan de análisis de los datos: Se establecieron las categorías de observación y estudio. Luego se realizaron las entrevistas con diversos perfiles en el área de minería de la organización para el levantamiento de los datos, los cuales son tabulados y categorizados. Se ejecutaron las entrevistas de acuerdo con las pautas propuestas para indagar y reflexionar sobre las preguntas., con el objeto de contrastar las hipótesis explicativas previas. Este plan se basa en conceptos definidos por en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) del Project Management Institute (PMI®). Se analizaron los datos agrupándolos en función al rango etario y al nivel de estudios logrado.

Ética: Se informó el objetivo de este estudio con anticipación y en detalle, a todos los entrevistados, mediante una invitación a participar de forma voluntaria, comprometiendo la confidencialidad de sus respuestas, y el uso responsable de los resultados. Las respuestas fueron obtenidas sin ningún tipo de presión o influencias, aplicando el mismo formato sin excepciones a todos los participantes, evitado así la existencia de cualquier tipo de influencia en sus respuestas.

1.6 Organización y presentación de este trabajo

Este trabajo de grado posee cuatro capítulos principales y se organiza como sigue:

Capítulo 1: Presenta el marco conceptual del proyecto, contextualizándolo, proponiendo objetivos y discutiendo desde la literatura la pertinencia del foco de la investigación, su contribución, y presentando a su vez un marco metodológico para su desarrollo e implementación.

Capítulo 2: Asociado a recogida de información, modelos y datos. También explicita resultados.

Capítulo 3: El proyecto de grado, se presenta en formato resumido en un artículo académico que se estructura de la siguiente manera:

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
 - a. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Referencias

Capítulo 4: Finalmente las conclusiones generales derivadas de este trabajo, y una dirección para la investigación futura, la cual considera aquellas preguntas no contestadas durante el desarrollo de este trabajo, se presentan en este capítulo.

Referencias generales

Anexos

2 INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Para abordar este trabajo de investigación se ha optado por una aproximación cualitativa, que permite considerar la siguiente estructura para la presentación de la información y sus análisis:

2.1 Procedimiento de recogida y análisis de datos

Esta investigación analiza dentro de una empresa de proyectos de ingeniería las barreras para la identificación de lecciones aprendidas. Por tal motivo, se llevó a cabo en el año 2022 entrevistas con preguntas abiertas con la finalidad de recoger información para su posterior análisis. En particular se solicitó responder preguntas y temáticas, explicando sus ideas y respuestas con sus palabras.

El método utilizado en este estudio es de carácter descriptivo, dado que se miden y recolecta información de diferentes aspectos o dimensiones del elemento en la investigación.

Fechas en que se recogieron los datos

Entre el 25 de octubre de 2022 y 17 de noviembre de 2022.

Coherencia con lo planificado

Le entrevista propuesta inicialmente, debió ser modificada parcialmente desde el piloteo de la entrevista, agregando y modificando preguntas en sus etapas, para hacerla más precisa y coherente.

Se aplicó el mismo instrumento a todos los intervinientes.

Debido a que dos potenciales entrevistados dejaron la empresa se redujo el universo de estudio.

Fortalezas y debilidades del proceso

Fortalezas:

- Proceso rápido
- Con consentimiento informado, y transparencia
- Proceso ético
- Bien recibido por la empresa
- Permitió dar respuesta a la pregunta de investigación

Las debilidades propias de la investigación de contexto se circunscriben a:

- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor
- Considerar otras empresas del rubro
- Analizar más exhaustivamente la utilización de otros instrumentos como encuestas y focus group

Población y muestras

Además de o planteado en el marco metodológico, en la sección de población sobre la que se efectuará el estudio, donde se identifica la muestra, se hace notar que para la selección de participantes se utilizó una muestra no probabilística, puesto que se seleccionó a profesionales dentro de la organización porque se estimó que pudieran tener mayor conocimiento de la materia.

Instrumento

Como se indicó anteriormente, para recoger información sobre el tema denominado lecciones aprendidas, se utilizó la entrevista con base en tres etapas. Este cuestionario que sirve en una primera instancia para lograr introducir al entrevistado sobre el tema de lecciones aprendidas y su percepción respecto al tema. Este instrumento consta de ocho preguntas, todas respuestas abiertas, de la misma forma como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 1: Instrumento

1. ¿Cómo definiría usted el concepto de “proyecto”?
2. ¿Cómo definiría usted el concepto de “lecciones aprendidas”?
3. ¿Considera usted que existen barreras para identificar lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en su organización? Si la respuesta es afirmativa ¿cuáles serían las más importantes?
4. En su opinión, ¿qué impactos tendría implementar un sistema de lecciones aprendidas de los proyectos de ingeniería en su organización?
5. En su opinión, ¿qué le parecería que se conformara un departamento encargado de gestionar las lecciones aprendidas?
6. ¿Tiene usted información si existe algún procedimiento asociado a lecciones aprendidas en empresa W?
7. ¿Considera usted que en su organización existen limitaciones para implementar un proceso de lecciones aprendidas? Si su respuesta es afirmativa ¿cuáles serían?
8. ¿Cuáles serían a su juicio las condiciones habilitantes para implementar un proceso de lecciones aprendidas?

Fuente: Elaboración propia

Este cuestionario se aplicó como elemento de consulta durante las entrevistas personales realizadas, previo consentimiento informado. A partir de dichas instancias se provoca un espacio de conversación en relación con la preparación que tiene la organización respecto a lecciones aprendidas, además de conocer cómo los entrevistados entienden los potenciales impactos en la empresa.

2.2 Proceso de recogida de información

Como se ha indicado anteriormente, se aplicó un instrumento basado en una entrevista semi-estructurada, a través de una entrevista de respuestas abiertas las que han permitido agrupar las respuestas por categorías claves, concentrando la información para analizarla posteriormente de forma cualitativa.

2.3 Los datos recogidos

La agrupación de resultados por categorías claves, agrupando la información para su posterior análisis queda dada por la siguiente tabla.

Tabla II: Datos en función a rango etario y nivel educacional

Ítem	Pregunta	Categorías	N	Rango Etario				Educación		
				43 a 47	47 a 51	51 a 55	55 a 59	Pregrado	Diplomado	Post grado
1	Definición de Proyecto	PMI	7	25%	13%	38%	13%	38%	25%	25%
		Administración	1	13%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
		RAE	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Concepto de Lecciones Aprendidas	Eliminar errores	2	5%	0%	0%	5%	5%	0%	5%
		Aprendizaje	6	5%	5%	14%	5%	14%	9%	5%
		Ensayo Error	1	0%	0%	0%	5%	5%	0%	0%
		Gestión del Conocimiento	6	14%	0%	9%	5%	14%	9%	5%
		Mejora Continua	5	9%	0%	9%	5%	9%	5%	9%
		Pérdida de Tiempo	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Buenas Prácticas	2	9%	0%	0%	0%	0%	5%	5%
3	¿Considera usted que existen barreras para identificar lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en su organización?	No	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Si	8	38%	13%	38%	13%	38%	38%	25%
		Falta de Proceso	3	8%	0%	4%	0%	4%	8%	0%
		Falta de Tiempo	4	8%	4%	4%	0%	4%	8%	4%
		Falta de Motivación	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Cultura Organizacional	6	13%	4%	8%	0%	8%	8%	8%
		Burocracia	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Resistencia al Cambio	1	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%
		No agrega valor	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Desconocimiento del tema	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Costo de la actividad	3	4%	0%	8%	0%	0%	4%	8%

Ítem	Pregunta	Categorías	N	Rango Etario				Educación		
				43 a 47	47 a 51	51 a 55	55 a 59	Pregrado	Diplomado	Post grado
		Características Personales	7	13%	4%	8%	4%	13%	8%	8%
4	¿Qué impactos tendría implementar un sistema de lecciones aprendidas de los proyectos de ingeniería en su organización?	Ahorro de Costos	4	5%	5%	10%	0%	5%	14%	0%
		Ahorro de Tiempo	4	5%	5%	5%	5%	5%	10%	5%
		Gestión del Conocimiento	4	10%	5%	5%	0%	5%	10%	5%
		Reducir Riesgos	1	0%	0%	0%	5%	5%	0%	0%
		Conocimiento de la Solución	2	5%	5%	0%	0%	5%	5%	0%
		Conocimiento del Cliente	1	0%	5%	0%	0%	0%	5%	0%
		Reputación de Organización	1	0%	0%	0%	5%	5%	0%	0%
		Cultura Organizacional	3	5%	5%	0%	5%	5%	10%	0%
		Clima Laboral	1	0%	0%	5%	0%	5%	0%	0%
5	¿Qué le parecería que se conformara un departamento encargado de gestionar las lecciones aprendidas?	Si	3	13%	13%	13%	0%	13%	25%	0%
		No	5	25%	0%	25%	13%	25%	13%	25%
		No, Gestión de Calidad	4	40%	0%	20%	20%	40%	0%	40%
		No, Project Delivery	1	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%
6	¿Tiene usted información si existe algún procedimiento asociado a lecciones aprendidas en W?	No	6	25%	13%	38%	0%	13%	38%	25%
		Si	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Creo que si	2	13%	0%	0%	13%	25%	0%	0%
7	¿Considera usted que en su organización existen limitaciones para implementar un proceso de lecciones aprendidas?	No	5	13%	13%	25%	13%	38%	25%	0%
		Sí	3	25%	0%	13%	0%	0%	13%	25%
		Sí, Cultura Organizacional	2	14%	0%	14%	0%	0%	14%	14%
		Sí, Características Personales	1	14%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
		Sí, Falta de Tiempo	1	14%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
		Sí, Costo de la actividad	3	29%	0%	14%	0%	0%	14%	29%

Ítem	Pregunta	Categorías	N	Rango Etario				Educación		
				43 a 47	47 a 51	51 a 55	55 a 59	Pregrado	Diplomado	Post grado
8	¿Cuáles serían a su juicio las condiciones habilitantes para implementar un proceso de lecciones aprendidas?	Caso de Negocio	1	0%	6%	0%	0%	0%	6%	0%
		Apoyo Directivo	4	11%	6%	6%	0%	6%	11%	6%
		Reputación de Organización	1	0%	0%	0%	6%	6%	0%	0%
		Decisión Gerencial	5	6%	6%	17%	0%	11%	11%	6%
		Proyección Laboral	1	0%	0%	6%	0%	6%	0%	0%
		Crear el Procedimiento	3	11%	0%	6%	0%	0%	11%	6%
		Implementación del Procedimiento	2	6%	0%	6%	0%	0%	6%	6%
		Cultura Organizacional	1	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

2.4 Análisis e interpretación de los datos

A continuación, presentamos los resultados de cada uno de los 8 ítems. Por cuestiones de espacio y de claridad se incluye únicamente la información relevante para esta tesis.

Consensos

Los principales consensos aparecen en el ítem 3, donde toda la muestra coincide en que existen barreras para identificar lecciones aprendidas. Dentro del ítem, las categorías «falta de motivación» y «no es aporte» no mostraron preferencias, por lo que se infiere que para los entrevistados las LA generan valor agregado y la falta de motivación no es relevante.

Otro consenso se detecta en el ítem 1, donde ningún entrevistado se inclina por la definición de proyecto, determinada por la RAE (“Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería”). Un 87% de los entrevistados entiende los proyectos son esfuerzos temporales para lograr un resultado único, alineado con la definición del PMI, lo que se respalda con opiniones tales como: “un proyecto tiene un inicio y un fin y está pensado para lograr un objetivo (Entrevistado 6, 45 años)”.

Por otra parte, ningún entrevistado indica que tiene información de la existencia de procedimiento asociado a lecciones aprendidas en la organización (ítem 6), pero un 25 % no tiene certeza de la existencia de los procedimientos.

Disensos

Al revisar la *Tabla II*, se puede observar que en la mayoría de los ítems existen disensos. Los principales aparecen en el ítem 3 (Barreras para Identificar LA en proyectos de ingeniería). En el rango etario entre 43 y 47 años, 38% de las preferencias, considera que la cultura organizacional y las características personales representan las mayores barreras, mientras que el rango etario entre 51 y 55 años agrega la variable costo de la actividad como relevante.

Por otro lado, los entrevistados con estudios de pregrado consideran que la variable más relevante corresponde a las características personales, lo que se respalda con opiniones tales

como: “sentirse culpable en una lección aprendida negativa es una barrera, existe una predisposición a una defensa en un taller de Lecciones Aprendidas” (Entrevistado 7, 50 años), y “no se realizan lecciones aprendidas por temas de ego, para no quedar vulnerable y para evitar exposición” (Entrevistado 2, 45 años), en cambio, los entrevistados con estudios de diplomado le dan la misma importancia a la falta de proceso, falta de tiempo, cultura organizacional y características personales. Por su parte, los entrevistados con estudios de postgrado consideran que las tres variables más importantes corresponden a cultura organizacional, costo de la actividad y características personales, asignándoles el mismo peso a cada una.

Por lo tanto, para el ítem barreras para identificar LA en proyectos de ingeniería se puede decir que las opiniones de los entrevistados discrepan entre las agrupaciones rango etario y nivel educacional.

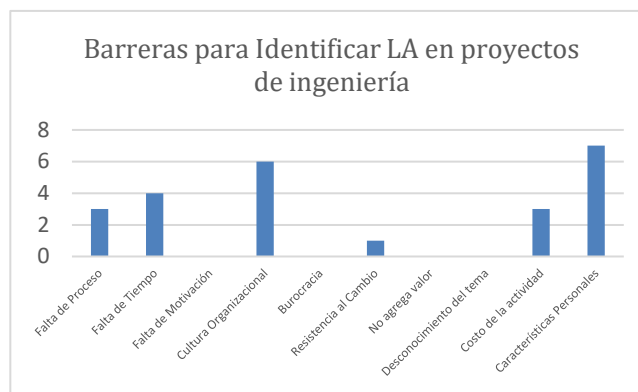


Figura 1: Frecuencia barreras para identificar LA en proyectos de ingeniería

Fuente: Elaboración Propia

En el ítem 4 (impacto implementación de sistema de LA), en el rango etario entre 43 y 47 años indica que la variable que se vería más impactada sería la gestión del conocimiento con una preferencia de un 10% “documentar el conocimiento y la información le genera un activo de la compañía.”, (Entrevistado 6, 45 años). En cambio, el rango etario entre 51 y 55 años no lo considera relevante, sino que indican que impactaría en ahorro de costos, con una preferencia de un 10%, lo que se respalda con opiniones como “no repetir mismos errores y con eso te vas a evitar sobre costos.”, (Entrevistado 8, 52 años).

Desde el punto de vista de nivel educacional, los entrevistados con nivel de pregrado asignan la misma relevancia a todas las variables, salvo la variable conocimiento del cliente, en cambio, los entrevistados con diplomado consideran que la variable más relevante corresponde a ahorro de costos y en menor medida a ahorro de tiempo, gestión del conocimiento y cultura organizacional. Por su parte, los entrevistados con post grado consideran que las variables más importantes corresponden a ahorro de tiempo y gestión del conocimiento, en igual medida.

Por lo tanto, para el ítem impactos de implementar sistema de LA se puede decir que las opiniones de los entrevistados discrepan entre las agrupaciones rango etario y nivel educacional.

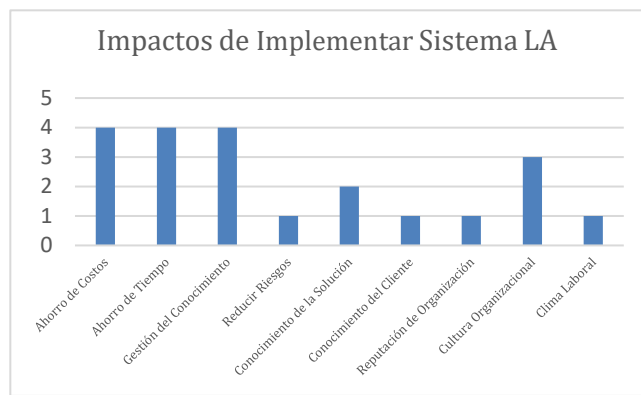


Figura 2 : Frecuencia impactos de implementar sistema de LA

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, el ítem 5 (conformación departamento de gestión de LA) mostró disenso, el 63% de los entrevistados no consideraron necesaria la implementación de un área con dedicación exclusiva a gestionar LA, sino que lo conceptualizaban como responsabilidad del área de calidad de la compañía. Más claramente, en el grupo etario entre 43 y 47 años, con un 40% de las preferencias y entre los entrevistados con estudios de pregrado y post grado, con 40% de las preferencias, respectivamente.

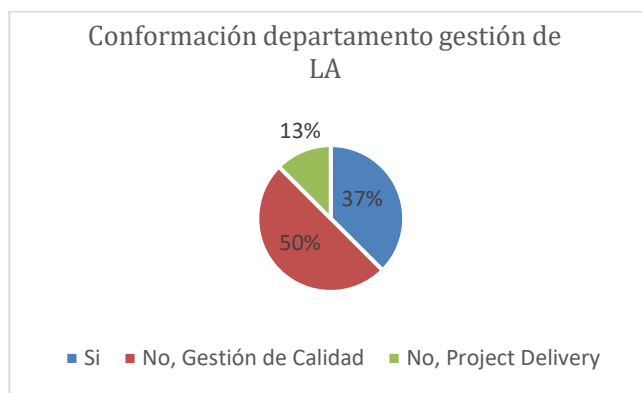


Figura 3: Distribución conformación departamento de gestión de LA

Fuente: Elaboración propia

En el ítem 7 (limitaciones para implementar proceso de LA), el 63% de los entrevistados considera que no existirían limitaciones para implementar proceso de LA en la compañía. Los que consideraron que existen limitaciones se inclinaron por el costo de la actividad como la principal limitación en el rango etario entre 43 y 47 años. Lo mismo se evidencia entre quienes poseen estudios de postgrado.

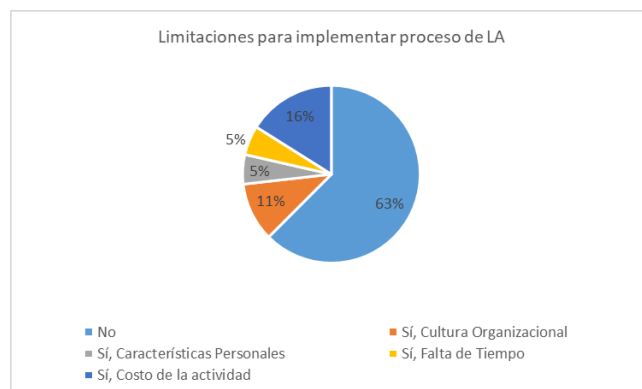


Figura 4 : Distribución limitaciones para implementar proceso de LA

Fuente: Elaboración propia

Por último, en el ítem 8 (condiciones habilitantes) la variable más relevante para la implementación de un proceso de LA corresponde a una decisión gerencial en el rango etario entre 51 y 55 años, mientras que en el rango entre 43 y 47 años; corresponden a las de apoyo directivo y crear el procedimiento. Desde el punto de vista de nivel educacional, quienes poseen diplomado coinciden en las tres variables mencionadas en el ítem.

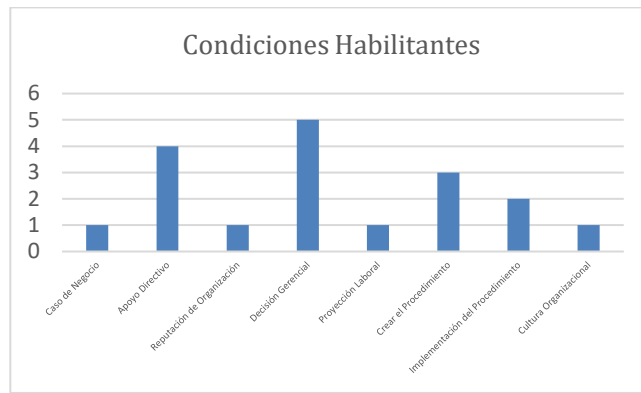


Figura 5 : Frecuencia condiciones habilitantes

Fuente: Elaboración propia

Confirmación

A partir del análisis de la literatura, es esperable que LA se relacione con la gestión del conocimiento y aprendizaje, lo que se vio verificado en la muestra, sobre todo en los rangos etarios entre 43 y 47, y 51 y 55 años. Lo mismo se confirma en el nivel educacional de pregrado.

Por otra parte, para los entrevistados las LA son relevantes, lo que se confirma con comentarios como “hacer un proceso de este tipo es casi mandatorio en empresas grandes” (Entrevistado 6, 45 años), y tendría un gran impacto en la compañía lo que se confirma con opiniones como “deberíamos tener una base de datos para la comunicación de las lecciones aprendidas, tendría un impacto gigantesco” (Entrevistado 7, 50 años).

Sin embargo, la relevancia descrita en las opiniones de los entrevistados se contrapone con baja identificación de lecciones aprendidas. Existía la impresión de que estas instancias eran infrecuentes, lo que se confirma con comentarios como “llevo cinco años en la empresa y nunca he participado en un taller de lecciones aprendidas internas” (Entrevistado 2, 45 años).

Debido a lo anterior, se tenía la impresión de que se repiten los errores de ejecución de desarrollo de ingeniería, “es probable que cometamos los mismos errores varias veces” (Entrevistado 2, 45 años).

Outliers

Los outliers son también conocidos como anormalidades, desviaciones o anomalías en estadística Aggarwal (2006). Llama la atención que personal de nivel táctico relacione planes de carrera dentro de la organización con lecciones aprendidas. Se considera un comentario outlier puesto que ningún otro entrevistado mencionó el plan de carrera como relevante para identificar lecciones aprendidas. La literatura de investigación acerca de gestión del conocimiento y planes de carrera es muy rara Keishing y Renukadevi (2016), por lo que podría ser una potencial área de estudio.

2.5 Discusión de resultados

Los entrevistados entienden la relevancia de la sociabilización del conocimiento y lecciones aprendidas. Este hallazgo está en línea con los resultados propuestos por Sharif et al (2005) y por Kamara et al (2002).

Los colaboradores de la empresa entienden que la principal barrera para realizar lecciones aprendidas son la cultura organizacional y características personales, pues un porcentaje menor de los entrevistados indica que la principal barrera corresponde a la falta de tiempo, falta de proceso formal y al costo de la actividad. Estos hallazgos están parcialmente de acuerdo con los resultados propuestos por Rhodes L. y Dawson R. (2013) y parcialmente de acuerdo por Keegan, A., y Turner, J. R. (2001).

Por otra parte, los entrevistados entienden que el potencial impacto que tendrían para la compañía la identificación y comunicación de lecciones aprendidas, principalmente en temas de gestión del conocimiento, ahorro de tiempo y costos. Estos hallazgos están en línea con los resultados propuestos por Visbal y Villa (2020), por Sharif et al. (2005) y por Kamara et al (2002).

Por último, un entrevistado menciona la relevancia de los planes de carrera con la identificación de lecciones aprendidas. Este hallazgo está en línea con los resultados propuestos por Keishing y Renukadevi (2006), sin embargo, corresponde a un outlier y se debe investigar con más profundidad el tema planteado.

Para abordar estas brechas detectadas se propone desarrollar un proceso estandarizado para lograr capturar lecciones aprendidas, capacitar a los colaboradores en el proceso para el correcto uso de la herramienta, reforzar habilidades de comunicación para sociabilizar las LA además de diseñar y crear una base de datos de LA para realizar la gestión del conocimiento.

Asimismo, se requiere capacitar a los jefes de proyecto y plana operativa en la relevancia de implementar lecciones aprendidas para lograr una ventaja competitiva respecto a otras empresas que no las identifican.

2.6 Principales barreras detectadas

Las barreras detectadas y una breve descripción son presentadas en la tabla siguiente.

Tabla III: Barreras detectadas y analizadas

<i>Barreras</i>	<i>Análisis</i>
<i>Falta de Tiempo</i>	<i>Las presiones de tiempo son una amenaza para el aprendizaje organizacional en empresas de proyectos</i>
<i>Falta de Proceso</i>	<i>Inexistencia de procedimiento formal de lecciones aprendidas</i>
<i>Cultura Organizacional</i>	<i>Normas y valores por los que se rige una empresa</i>
<i>Resistencia al Cambio</i>	<i>Se considera un riesgo o amenaza implementar lecciones aprendidas</i>
<i>Costo de la Actividad</i>	<i>Costo en términos de horas dedicadas a la identificación de lecciones aprendidas</i>

Fuente: Elaboración propia

3 ARTÍCULO

El presente apartado, recoge la investigación contextualizada motivo de este proyecto de grado, y es presentada en formato de artículo académico. Se trata de un artículo conciso, escrito en el formato típico de revistas especializadas o de conferencias, de acuerdo con reglas específicas definidas por la dirección del programa.

El artículo, ha sido cuidadosamente redactado con el fin de que se haga fácilmente entendible y logre expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar, considerando las citas y referencias respectivas de los estudios que lo fundamentan. El trabajo realizado, se sintetiza entonces como artículo, para facilitar al trabajo de quienes puedan estar interesados en consultar la obra original.

Este trabajo, considera y discute, a través de un proyecto aplicado, desarrollado en un contexto de realidad profesional, la integración de herramientas y conocimientos que se han adquirido en las líneas de desarrollo del programa. Lo que se consolida en una investigación profesional contextualizada a la realidad profesional que se expone, la que se relacionada con líneas y ámbitos específicos abordados en el plan de estudios del programa, permitiendo integrar, de manera adecuada, los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados en él.

Barreras para Lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en mercado de minería de empresa W

Fabián Enrique Vidal Martínez

Graduado del programa de Magister en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Desarrollo, fvidalm@gmail.com

Resumen:

Este trabajo presenta un análisis sobre la inclusión de lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería, identificando brechas para su captura a los diferentes stakeholders internos relevantes de la compañía de manera de evitar la pérdida del conocimiento generado. El objetivo de esta investigación es analizar las principales barreras para la captura de lecciones aprendidas en los proyectos de ingeniería en la minería. Para lograrlo se propone una aproximación cualitativa basada en un estudio de corte transversal, en el que se realizaron y analizaron 8 entrevistas a personas con cargos de jefatura de proyectos y gerentes funcionales, específicamente se considera el análisis a las opiniones de 2 gerentes de negocios y 6 jefes de proyectos del mercado de minería, seleccionados por conveniencia, basado en entrevistas semiestructuradas para la determinación de variables y parámetros claves que explican la relación entre riesgos, brechas entre ejecución y planificación de proyectos. Los datos muestran que las lecciones aprendidas podrían mejorar la gestión del conocimiento, logrando ahorros de tiempo y costos en la ejecución de proyectos de ingeniería, además de mejorar la cultura organizacional. Este estudio concluye la identificación de lecciones aprendidas permite la gestión temprana de riesgos y con ello una reducción de plazos y costos en el desarrollo de proyectos de ingeniería.

Palabras clave: Dirección de proyectos, Gestión del Conocimiento, Industria Minera, Portafolio, Buenas Prácticas, Mejora Continua

1. Introducción

Para sobrevivir en la economía del conocimiento emergente, las empresas deben reconocer la necesidad de implementar procesos para facilitar la sociabilización del conocimiento y lecciones aprendidas (Sharif et al., 2005). Dentro de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción (EAC), donde la necesidad de mejores rendimientos requiere el despliegue y utilización efectiva de los conocimientos generados a través de los proyectos (Kamara et al., 2002). Las empresas de ingeniería son compañías de creación de conocimiento, por lo que es crucial que capturen aprendizajes de proyectos anteriores y así mejorar los procesos de diseño. Los estudios de ingeniería se comportan como proyectos, ya que son esfuerzos temporales que crean un producto único, de acuerdo con la guía de la guía PMBoK® del PMI (2017).

El proceso de lecciones aprendidas (LA) es una de las principales herramientas de la gestión del conocimiento. De acuerdo con la guía PMBoK® del PMI

(2017) una lección aprendida corresponde al conocimiento obtenido al desarrollar un proyecto y usan la experiencia pasada para planificar el trabajo futuro. Por otra parte, una retrospectiva corresponde a reuniones planificadas generadas cuando un trabajo es finalizado. Sin embargo, la experiencia sobre estudios de ingeniería multidisciplinarias, generalmente no se realiza la etapa de captura de lecciones aprendidas, repitiendo errores incurridos en la ejecución de proyectos o duplicando esfuerzos y uso de recursos. La falla para capturar y transferir el conocimiento del proyecto conduce a un mayor riesgo de "reinventar la rueda", actividades desperdiciadas y deterioro del rendimiento del proyecto (Siemieniuch y Sinclair, 1999). Por ello, capturar y aplicar lecciones aprendidas es una excelente manera para desarrollar habilidades de la gestión de proyectos, ya que representa una oportunidad para aprender de las experiencias comunes (Rowe y Sikes, 2006).

El proceso de revisión de proyectos raramente se lleva a cabo, los éxitos y errores asociados a los proyectos

son ocasionalmente analizados, lo que lleva a pensar que el aprendizaje no se realizaba (Williams, 2003).

Por otra parte, existe evidencia que se realiza el proceso de levantamiento de LA, sin embargo, la implementación en proyectos futuros es limitado (Meredith y Mantel, 2010), lo que implica que el esfuerzo realizado para el levantamiento, se pierde en la etapa de implementación.

El enfoque de las retrospectivas se centra en responder preguntas como ¿Qué se hizo bien?, ¿Qué se hizo mal? Y ¿Cuáles son las oportunidades de mejora? Por otro lado, el enfoque de las lecciones aprendidas se centra reuniones para discutir, analizar y documentar la retroalimentación acerca de actividades de proyectos finalizadas. Así, la principal diferencia entre las retrospectivas y lecciones aprendidas es la oportunidad cuando estas tareas son realizadas y cómo son documentadas (PMI, 2017).

La gestión del conocimiento se basa en las lecciones aprendidas para la comunicación del conocimiento. Estas ayudan a mejorar los procesos organizacionales y los patrones para la toma de decisiones para evitar que los equipos de proyectos vuelvan a cometer los mismos errores del pasado (Visbal y Villa, 2020). Al final del programa, proyecto o estudio se lleva a cabo un análisis integrado del proceso de gestión de riesgos con un énfasis en la mejora de proceso a largo plazo. Este análisis consolida los hallazgos de las auditorías periódicas a fin de identificar lecciones aplicables a una gran proporción de los futuros programas o proyectos de la organización (PMI, 2019).

Aun cuando los procesos de lecciones aprendidas y de retrospectiva han mostrado ventajas, existen barreras para la implementación, como presión del tiempo, centralización y aplazamiento (Keegan y Turner, 2001; Shokri-Ghasabeh y Chileshe, 2014), además de la cultura organizacional, falta de motivación de los colaboradores y falta de procedimientos (Rhodes y Dawson, 2013).

Entendida esta realidad, y considerando la revisión bibliográfica presentada, es posible efectuar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son las dificultades para generar lecciones aprendidas en empresas de ingeniería como W?

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para este estudio, cabe mencionar que la principal motivación para realizarlo ha sido capturar retrospectivas y lecciones aprendidas en proyectos de

ingeniería para evitar perder el conocimiento generado. Este trabajo se enfoca en analizar las barreras para la identificación de lecciones aprendidas en los proyectos de ingeniería en mercado de minería de W. En este sentido, este estudio contribuye a reducir la pérdida de conocimiento luego de la finalización de los estudios de ingeniería y disgregación del equipo de proyecto.

Entendido esto, el objetivo de este trabajo es analizar las principales barreras para la captura de lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en el mercado de minería, facilitando su captura y evitando la pérdida del conocimiento generado.

2. Metodología

Paradigma y Diseño: Se propone una aproximación cualitativa basada en un estudio de corte transversal, en el que se analizaron entrevistas sincrónicas on-line (Janghorban, Roudsari y Taghipour, 2014) semi estructuradas a través de MS Teams, considerando una muestra por conveniencia (Gómez y Roquet, 2009), efectuada a dos niveles jerárquicos involucrados en la dirección y ejecución de estudios de ingeniería en el área de minería. Los principales análisis fueron desde los puntos de vista de consensos, disensos, confirmaciones y outliers.

Población o datos del estudio: Se realizaron encuestas semiestructuradas a jefes de proyectos y gerentes de negocios, quienes son hombres mayores de 40 años, ingenieros civiles de diferentes disciplinas, universidades y grados de estudio. Se planificó el análisis a las opiniones de 4 gerentes de negocios y 7 jefes de proyectos, seleccionados por conveniencia. Sin embargo, se logró realizar un total de 8 entrevistas, debido a que 1 gerente de negocio no estuvo disponible y otro dejó la empresa, al igual que 1 jefe de proyecto.

Entorno: El estudio se realiza en el área de minería de W, empresa que tiene una estructura organizacional del tipo matricial, con más de 1.400 colaboradores en Chile. A nivel mundial la empresa posee más de 500 oficinas, en más de 50 países, con aproximadamente 60.000 colaboradores y transa en la bolsa. Por motivos de confidencialidad, se ha anonimizado el nombre de la compañía.

Intervenciones: Se desarrolla una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas, las que son procesadas y validadas por los encuestados, después de su procesamiento. El instrumento puede verse en la Tabla I.

Plan de análisis de los datos: Se establecieron las categorías de observación y estudio. Luego se realizaron las entrevistas con diversos perfiles en el área de minería de la organización para el levantamiento de los datos, los cuales son tabulados y categorizados. Se ejecutaron las entrevistas de acuerdo con las pautas propuestas para indagar y reflexionar sobre las preguntas, con el objeto de contrastar las hipótesis explicativas previas. Este plan se basa en conceptos definidos por en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) del Project Management Institute (PMI®). Se analizaron los datos agrupándolos en función al rango etario y al nivel de estudios logrado.

Ética: Se informó el objetivo de este estudio con anticipación y en detalle, a todos los entrevistados, mediante una invitación a participar de forma voluntaria, comprometiendo la confidencialidad de sus respuestas, y el uso responsable de los resultados. Las respuestas fueron obtenidas sin ningún tipo de presión o influencias, aplicando el mismo formato sin excepciones a todos los participantes, evitado así la existencia de cualquier tipo de influencia en sus respuestas.

3. Resultados

A continuación, presentamos los resultados de cada uno de los 8 ítems. Por cuestiones de espacio y de claridad se incluye únicamente la información relevante para este artículo.

3.1 Análisis de datos

La Tabla II muestra los resultados de las agrupaciones mencionadas.

Consensos

Los principales consensos aparecen en el ítem 3, donde toda la muestra coincide en que existen barreras para identificar lecciones aprendidas. Dentro del ítem, las categorías «falta de motivación» y «no es aporte» no mostraron preferencias, por lo que se infiere que para los entrevistados las LA generan valor agregado y la falta de motivación no es relevante.

Otro consenso se detecta en el ítem 1, donde ningún entrevistado se inclina por la definición de proyecto, determinada por la RAE (“Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería”). Un 87% de los entrevistados entiende los proyectos son esfuerzos temporales para lograr un

resultado único, alineado con la definición del PMI, lo que se respalda con opiniones tales como: “un proyecto tiene un inicio y un fin y está pensado para lograr un objetivo (Entrevistado 6, 45 años)”.

Por otra parte, ningún entrevistado indica que tiene información de la existencia de procedimiento asociado a lecciones aprendidas en la organización (ítem 6), pero un 25% no tiene certeza de la existencia de los procedimientos.

Disensos

Al revisar la Tabla II, se puede observar que en la mayoría de los ítems existen disensos. Los principales aparecen en el ítem 3 (Barreras para identificar LA en proyectos de ingeniería). En el rango etario entre 43 y 47 años, 38% de las preferencias, considera que la «cultura organizacional» y las «características personales» representan las mayores barreras, mientras que el rango etario entre 51 y 55 años agrega la variable «costo de la actividad» como relevante.

Por otro lado, los entrevistados con estudios de pregrado consideran que la variable más relevante corresponde a las «características personales», lo que se respalda con opiniones tales como: “sentirse culpable en una lección aprendida negativa es una barrera, existe una predisposición a una defensa en un taller de Lecciones Aprendidas” (Entrevistado 7, 50 años), y “no se realizan lecciones aprendidas por temas de ego, para no quedar vulnerable y para evitar exposición (Entrevistado 2, 45 años), en cambio, los entrevistados con estudios de diplomado le dan la misma importancia a la «falta de proceso», «falta de tiempo», «cultura organizacional» y «características personales». Por su parte, los entrevistados con estudios de postgrado consideran que las tres variables más importantes corresponden a «cultura organizacional», «costo de la actividad» y «características personales», asignándoles el mismo peso a cada una.

Por lo tanto, para el ítem «barreras para identificar LA en proyectos de ingeniería» se puede decir que las opiniones de los entrevistados discrepan entre las agrupaciones rango etario y nivel educacional.

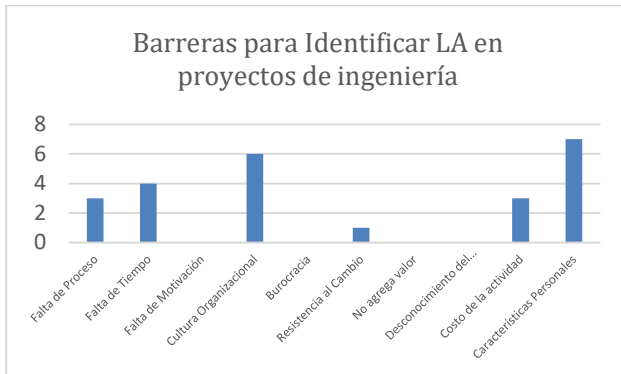


Figura 1: Frecuencia barreras para identificar LA en proyectos de ingeniería

Fuente: Elaboración propia

En el ítem 4 (impacto implementación de sistema de LA), en el rango etario entre 43 y 47 años indica que la variable que se vería más impactada sería la de «gestión del conocimiento» con una preferencia de un 10% “documentar el conocimiento y la información le genera un activo de la compañía.”, (Entrevistado 6, 45 años). En cambio, el rango etario entre 51 y 55 años no lo considera relevante, sino que indican que impactaría en «ahorro de costos», con una preferencia de un 10%, lo que se respalda con opiniones como “no repetir mismos errores y con eso te vas a evitar sobrecostos.”, (Entrevistado 8, 52 años).

Desde el punto de vista de nivel educacional, los entrevistados con nivel de pregrado asignan la misma relevancia a todas las variables, salvo la variable «conocimiento del cliente», en cambio, los entrevistados con diplomado consideran que la variable más relevante corresponde a «ahorro de costos» y en menor medida «ahorro de tiempo», «gestión del conocimiento» y «cultura organizacional». Por su parte, los entrevistados con post grado consideran que las variables más importantes corresponden a «ahorro de tiempo» y «gestión del conocimiento», en igual medida.

Por lo tanto, para el ítem «impactos de implementar sistema de LA» se puede decir que las opiniones de los entrevistados discrepan entre las agrupaciones rango etario y nivel educacional.

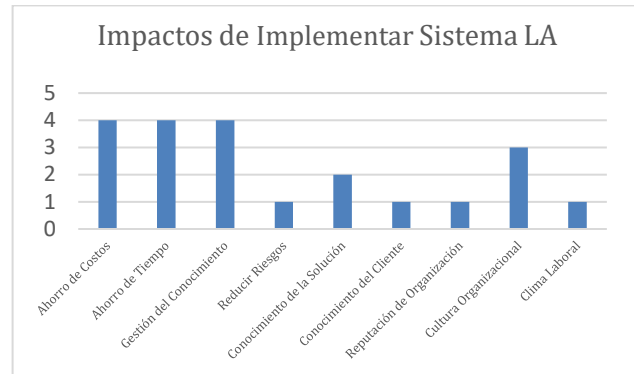


Figura 2: Frecuencia impactos implementar sistema LA

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, el ítem 5 (conformación departamento de gestión de LA) mostró disenso, el 63% de los entrevistados no consideraron necesaria la implementación de un área con dedicación exclusiva a gestionar LA, sino que lo conceptualizaban como responsabilidad del área de calidad de la compañía. Más claramente, en el grupo etario entre 43 y 47 años, con un 40% de las preferencias y entre los entrevistados con estudios de pregrado y post grado, con 40% de las preferencias, respectivamente.

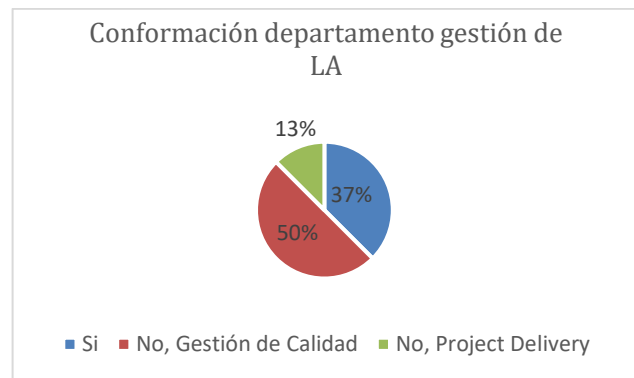


Figura 3: Distribución conformación departamento de gestión de LA

Fuente: Elaboración propia

En el ítem 7 (limitaciones para implementar proceso de LA), el 63% de los entrevistados considera que no existirían limitaciones para implementar proceso de LA en la compañía. Los que consideraron que existen limitaciones se inclinaron por el costo de la actividad como la principal limitación en el rango etario entre 43 y 47 años. Lo mismo se evidencia entre quienes poseen estudios de postgrado.

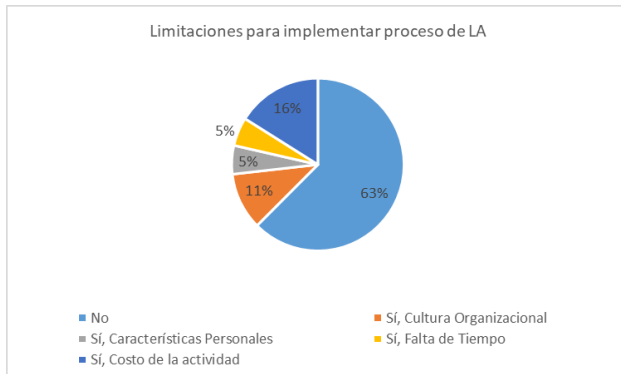


Figura 4: Distribución limitaciones para implementar proceso de LA

Fuente: Elaboración propia

Por último, en el ítem 8 (condiciones habilitantes) la variable más relevante para la implementación de un proceso de LA corresponde a una «decisión gerencial» en el rango etario entre 51 y 55 años, mientras que en el rango entre 43 y 47 años; corresponden a las de «apoyo directivo» y «crear el procedimiento». Desde el punto de vista de nivel educacional, quienes poseen diplomado coinciden en las tres variables mencionadas en el ítem.

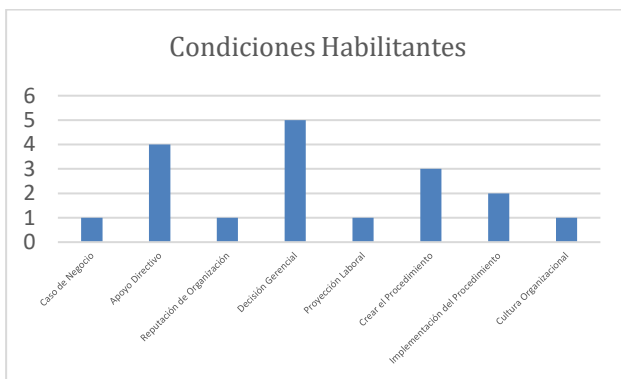


Figura 5: Frecuencia condiciones habilitantes

Fuente: Elaboración propia

Confirmación

A partir del análisis de la literatura, es esperable que LA se relacione con la gestión del conocimiento y aprendizaje, lo que se vio verificado en la muestra, sobre todo en los rangos etarios entre 43 y 47, y 51 y 55 años. Lo mismo se confirma en el nivel educacional de pregrado.

Por otra parte, para los entrevistados las LA son relevantes, lo que se confirma con comentarios como

“hacer un proceso de este tipo es casi mandatorio en empresas grandes” (Entrevistado 6, 45 años), y tendría un gran impacto en la compañía lo que se confirma con opiniones como “deberíamos tener una base de datos para la comunicación de las lecciones aprendidas, tendría un impacto gigantesco” (Entrevistado 7, 50 años).

Sin embargo, la relevancia descrita en las opiniones de los entrevistados se contraponen con baja identificación de lecciones aprendidas. Existía la impresión de que estas instancias eran infrecuentes, lo que se confirma con comentarios como “llevo cinco años en la empresa y nunca he participado en un taller de lecciones aprendidas internas” (Entrevistado 2, 45 años).

Debido a lo anterior, se tenía la impresión de que se repiten los errores de ejecución de desarrollo de ingeniería, “es probable que cometamos los mismos errores varias veces” (Entrevistado 2, 45 años) y “debemos dejarlo bien plasmado (LA) para no cometer los mismos errores, porque si no es volver a inventar la rueda” (Entrevistado 7, 50 años).

Outliers

Los outliers son también conocidos como anomalías, desviaciones o anomalías en estadística Aggarwal (2006). Llama la atención que personal de nivel táctico relacione planes de carrera dentro de la organización con lecciones aprendidas. Se considera un comentario outlier puesto que ningún otro entrevistado mencionó el plan de carrera como relevante para identificar lecciones aprendidas. La literatura de investigación acerca de gestión del conocimiento y planes de carrera es muy rara Keishing y Renukadevi (2016), por lo que podría ser una potencial área de estudio.

3.2 Discusión de resultados

Los colaboradores están conscientes que raramente se realiza el proceso de lecciones aprendidas. Este hallazgo está en línea con los resultados propuestos por Williams (2003).

Los entrevistados entienden la relevancia de la sociabilización del conocimiento y lecciones aprendidas. Este hallazgo está en línea con los resultados propuestos por Sharif et al. (2005), Kamara et al (2002) y Siemieniuch y Sinclair (1999).

Por último, un entrevistado menciona la relevancia de los planes de carrera con la identificación de lecciones aprendidas. Este hallazgo está en línea con los

resultados propuestos por Keishing y Renukadevi (2006), sin embargo, corresponde a un outlier y se debe investigar con más profundidad el tema planteado.

Los colaboradores de la empresa entienden que las principales barreras para realizar lecciones aprendidas son la «cultura organizacional» y «características personales», pues un porcentaje menor de los entrevistados indica que la principal barrera corresponde a la «falta de tiempo, «falta de proceso» formal y al «costo de la actividad». Estos hallazgos están parcialmente de acuerdo con los resultados propuestos por Rhodes L. y Dawson R. (2013) y parcialmente de acuerdo por Keegan, A., y Turner, J. R. (2001).

Por otra parte, los entrevistados entienden que el potencial impacto que tendrían para la compañía la identificación y comunicación de lecciones aprendidas, principalmente en temas de gestión del conocimiento, ahorro de tiempo y costos. Estos hallazgos están en línea con los resultados propuestos por Visbal y Villa (2020) y por Sharif et al. (2005).

Para abordar estas brechas detectadas se propone desarrollar un proceso estandarizado para lograr capturar lecciones aprendidas, capacitar a los colaboradores en el proceso para el correcto uso de la herramienta, reforzar habilidades de comunicación para sociabilizar las LA además de diseñar y crear una base de datos de LA para realizar la gestión del conocimiento.

Asimismo, se requiere capacitar a los jefes de proyecto y plana operativa en la relevancia de implementar lecciones aprendidas para lograr una ventaja competitiva respecto a otras empresas que no las identifican.

3.3 Principales barreras detectadas

Las barreras detectadas y una breve descripción son presentadas en la Tabla III.

Tabla III: Barreras detectadas y analizadas

Barreras	Análisis
<i>Falta de Tiempo</i>	<i>Las presiones de tiempo son una amenaza para el aprendizaje organizacional en empresas de proyectos</i>

Barreras	Análisis
<i>Falta de Proceso</i>	<i>Inexistencia de procedimiento formal de lecciones aprendidas</i>
<i>Cultura Organizacional</i>	<i>Normas y valores por los que se rige una empresa</i>
<i>Resistencia al Cambio</i>	<i>Se considera un riesgo o amenaza implementar lecciones aprendidas</i>
<i>Costo de la Actividad</i>	<i>Costo en términos de horas dedicadas a la identificación de lecciones aprendidas</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla II: Datos en función a rango etario y nivel educacional

Ítem	Pregunta	Categorías	N	Rango Etario				Educación		
				43 a 47	47 a 51	51 a 55	55 a 59	Pregrado	Diplomado	Post grado
1	Definición de Proyecto	PMI	7	25%	13%	38%	13%	38%	25%	25%
		Administración	1	13%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
		RAE	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Concepto de Lecciones Aprendidas	Eliminar errores	2	5%	0%	0%	5%	5%	0%	5%
		Aprendizaje	6	5%	5%	14%	5%	14%	9%	5%
		Ensayo Error	1	0%	0%	0%	5%	5%	0%	0%
		Gestión del Conocimiento	6	14%	0%	9%	5%	14%	9%	5%
		Mejora Continua	5	9%	0%	9%	5%	9%	5%	9%
		Pérdida de Tiempo	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Buenas Prácticas	2	9%	0%	0%	0%	0%	5%	5%
3	¿Considera usted que existen barreras para identificar lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en su organización?	No	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Si	8	38%	13%	38%	13%	38%	38%	25%
		Falta de Proceso	3	8%	0%	4%	0%	4%	8%	0%
		Falta de Tiempo	4	8%	4%	4%	0%	4%	8%	4%
		Falta de Motivación	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Cultura Organizacional	6	13%	4%	8%	0%	8%	8%	8%
		Burocracia	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Resistencia al Cambio	1	4%	0%	0%	0%	4%	0%	0%
		No agrega valor	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Desconocimiento del tema	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Costo de la actividad	3	4%	0%	8%	0%	0%	4%	8%
Características Personales	7	13%	4%	8%	4%	13%	8%	8%		
4	¿Qué impactos tendría implementar un sistema de lecciones aprendidas de los proyectos de ingeniería en su organización?	Ahorro de Costos	4	5%	5%	10%	0%	5%	14%	0%
		Ahorro de Tiempo	4	5%	5%	5%	5%	5%	10%	5%
		Gestión del Conocimiento	4	10%	5%	5%	0%	5%	10%	5%
		Reducir Riesgos	1	0%	0%	0%	5%	5%	0%	0%
		Conocimiento de la Solución	2	5%	5%	0%	0%	5%	5%	0%
		Conocimiento del Cliente	1	0%	5%	0%	0%	0%	5%	0%

Ítem	Pregunta	Categorías	N	Rango Etario				Educación		
				43 a 47	47 a 51	51 a 55	55 a 59	Pregrado	Diplomado	Post grado
		Reputación de Organización	1	0%	0%	0%	5%	5%	0%	0%
		Cultura Organizacional	3	5%	5%	0%	5%	5%	10%	0%
		Clima Laboral	1	0%	0%	5%	0%	5%	0%	0%
5	¿Qué le parecería que se conformara un departamento encargado de gestionar las lecciones aprendidas?	Si	3	13%	13%	13%	0%	13%	25%	0%
		No	5	25%	0%	25%	13%	25%	13%	25%
		No, Gestión de Calidad	4	40%	0%	20%	20%	40%	0%	40%
		No, Project Delivery	1	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%
6	¿Tiene usted información si existe algún procedimiento asociado a lecciones aprendidas en W?	No	6	25%	13%	38%	0%	13%	38%	25%
		Si	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Creo que si	2	13%	0%	0%	13%	25%	0%	0%
7	¿Considera usted que en su organización existen limitaciones para implementar un proceso de lecciones aprendidas?	No	5	13%	13%	25%	13%	38%	25%	0%
		Sí	3	25%	0%	13%	0%	0%	13%	25%
		Sí, Cultura Organizacional	2	14%	0%	14%	0%	0%	14%	14%
		Sí, Características Personales	1	14%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
		Sí, Falta de Tiempo	1	14%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
Sí, Costo de la actividad	3	29%	0%	14%	0%	0%	14%	29%		
8	¿Cuáles serían a su juicio las condiciones habilitantes para implementar un proceso de lecciones aprendidas?	Caso de Negocio	1	0%	6%	0%	0%	0%	6%	0%
		Apoyo Directivo	4	11%	6%	6%	0%	6%	11%	6%
		Reputación de Organización	1	0%	0%	0%	6%	6%	0%	0%
		Decisión Gerencial	5	6%	6%	17%	0%	11%	11%	6%
		Proyección Laboral	1	0%	0%	6%	0%	6%	0%	0%
		Crear el Procedimiento	3	11%	0%	6%	0%	0%	11%	6%
		Implementación del Procedimiento	2	6%	0%	6%	0%	0%	6%	6%
		Cultura Organizacional	1	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

Este trabajo establece que las variables que dificultan la generación de LA en empresas de ingeniería son: «cultura organizacional», «características personales», «falta de tiempo», «falta de proceso» formal y «costo de la actividad». Para ello se analizaron las principales barreras para la captura de LA en los proyectos de ingeniería en mercado de minería de empresa W, facilitando su captura y evitando la pérdida del conocimiento generado. En efecto, los datos muestran que la barrera más relevante para identificar lecciones aprendidas corresponde a las «características personales» con 29%, la segunda variable más importante es «cultura organizacional» con un 25%, en tercer lugar «falta de tiempo» con un 17%, en cuarto lugar la «falta de proceso» formal y el «costo de la actividad» con un 13%, por último, la variable de la «resistencia al cambio» asciende a un 4% de las preferencias. Cabe señalar que las variables de «falta de motivación», «no agrega valor» y «desconocimiento del tema» no tuvieron preferencias entre los entrevistados. Dicho lo anterior este trabajo contribuye a reducir la pérdida de conocimiento por la finalización de los proyectos. Para abordar las brechas detectadas se proponen las siguientes acciones futuras:

- Capacitar a los jefes de proyecto en temas de gestión de proyectos.
- Desarrollar un proceso estandarizado de lecciones aprendidas.
- Capacitar a los colaboradores en el proceso.
- Reforzar habilidades de comunicación.
- Diseñar y crear una base de datos de LA.

Referencias

- Aggarwal, C. C. (2017). An introduction to outlier analysis. In *Outlier analysis* (pp. 1-34). Springer, Cham.
- El Estándar para La Gestión de Riesgos en Portafolios, Programas y Proyectos®, Project Management Institute Inc., 2019.
- Gómez, D. R. y Roquet, J. V. (2009). Metodología de la investigación. Universitat Oberta de Catalunya.
- Janghorban, R., Roudsari, R. L., y Taghipour, A. (2014). Skype interviewing: The new generation of online synchronous interview in qualitative research. *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 9(1), 24152.
- Kamara, J. M., Augenbroe, G., Anumba, C. J., y Carrillo, P. M. (2002). Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction innovation*.
- Keegan, A., y Turner, J. R. (2001). Quantity versus quality in project-based learning practices. *Management learning*, 32(1), 77-98.
- Keishing, V., y Renukadevi, S. (2016). A review of knowledge management based career exploration system in engineering education. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(1), 8.
- McClory, S., Read, M., & Labib, A. (2017). Conceptualising the lessons-learned process in project management: Towards a triple-loop learning framework. *International Journal of Project Management*, 35(7), 1322-1335.
- PMBOK®, 7ª versión, Project Management Institute Inc., 2017.
- Rhodes L. y Dawson R., (2013). *Lessons Learned from Lessons Learned. Knowledge and Process Management*.
- Rowe, S. F., y Sikes, S. (2006, May). Lessons learned: sharing the knowledge. In *PMI® Global Congress*.
- Sharif, M. N. A., Zakaria, N. H., Ching, L. S., y Fung, L. S. (2005). Facilitating knowledge sharing through lessons learned system. *Journal of Knowledge Management Practice*, 12(117), 1-7.
- Shokri-Ghasabeh, M., y Chileshe, N. (2014). Knowledge management: Barriers to capturing lessons learned from Australian construction contractors perspective. *Construction Innovation*.
- Siemieniuch, C. E., y Sinclair, M. A. (1999). Organizational aspects of knowledge lifecycle management in manufacturing. *International journal of Human-Computer studies*, 51(3), 517-547.
- The PMI Guide to Business Analysis®, Project Management Institute Inc., 2017.
- Visbal, F., y Villa, J. L. (2020). Diseño de un Sistema de Gestión de Lecciones Aprendidas para la Gerencia de Proyectos.
- Williams, T. (2003). Learning from projects. *Journal of the Operational Research Society*, 54(5), 443-451.

4 CONCLUSIONES GENERALES

Este trabajo establece que las variables que dificultan la generación de LA en empresas de ingeniería son: cultura organizacional, características personales, falta de tiempo, falta de proceso formal y costo de la actividad. Para ello se analizaron las principales barreras para la captura de LA en los proyectos de ingeniería en mercado de minería de empresa W, facilitando su captura y evitando la pérdida del conocimiento generado. En efecto, los datos muestran que la barrera más relevante para identificar lecciones aprendidas es las características personales con 29%, la segunda variable más importante corresponde es cultura organizacional con un 25%, en tercer lugar la falta de tiempo con un 17%, en cuarto lugar la falta de proceso formal y el costo de la actividad con un 13%, por último, la variable de la resistencia al cambio asciende a un 4% de las preferencias. Cabe señalar que las variables de falta de motivación, no agrega valor y desconocimiento del tema no tuvieron preferencias entre los entrevistados.

- Se identificaron los potenciales impactos de implementar un sistema de lecciones aprendidas en la empresa, los datos indican que el ahorro de costos, el ahorro de tiempo y la mejora de la gestión del conocimiento corresponden a los impactos más relevantes.
- Se identificaron potenciales limitaciones para la implementación de un procedimiento de lecciones aprendidas en la empresa, los datos indican que el costo de la actividad y la cultura organizacional corresponden a las principales limitaciones.
- Se identificaron las condiciones habilitantes para la implementación de proceso de lecciones aprendidas en la empresa, los datos indican que las variables más relevantes corresponden a decisión gerencial, apoyo directivo y crear un procedimiento.
- Este trabajo contribuye a reducir la pérdida de conocimiento por la finalización de los proyectos de ingeniería en la empresa.

- Llama la atención que personal de nivel táctico indique que no existe planes de carrera dentro de la organización. No se visualiza la correlación entre lecciones aprendidas y planes de carrera profesionales ni se encontró relación en la búsqueda bibliográfica del tema, por lo que podría ser una potencial área de estudio.

4.1 Propuesta para trabajos futuros

Como continuación de este trabajo de tesis, hay varias líneas de desarrollo que quedan pendientes, y en las que es posible continuar trabajando; algunas de ellas, están más directamente relacionadas con este trabajo de tesis y son el resultado de preguntas que han ido surgiendo durante el proceso de investigación, como otras que son más tangenciales a la investigación. A continuación, revisaremos trabajos futuros que pueden investigarse como conclusión de esta investigación:

Dicho lo anterior este trabajo contribuye a reducir la pérdida de conocimiento por la finalización de los proyectos. Para abordar las brechas detectadas se proponen las siguientes acciones futuras:

- Capacitar a los jefes de proyecto en temas de gestión de proyectos.
- Desarrollar un proceso estandarizado de lecciones aprendidas considerando las variables identificadas y analizadas en el presente trabajo de investigación.
- Capacitar a los colaboradores en el proceso de LA.
- Reforzar habilidades de comunicación de jefaturas de proyectos.
- Diseñar y crear una base de datos de LA a nivel nacional.
- Diseñar y crear una base de datos de LA a nivel corporativo.
- Ampliar el alcance de identificación de LA a otras industrias dentro de la empresa.
- Ampliar el alcance de identificación de LA a otras oficinas internacionales dentro de la empresa.

- Crear proceso que combine la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional.
- Para generalizar resultados, la muestra debe ser mayor.
- Considerar otras empresas del rubro.
- Analizar más exhaustivamente la utilización de otros instrumentos como encuestas y focus group.
- Avanzar en cualquiera de estos temas, a través de co-guiar una nueva tesis del programa de Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad del Desarrollo.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aggarwal, C. C. (2017). An introduction to outlier analysis. In *Outlier analysis* (pp. 1-34). Springer, Cham.
- El Estándar para La Gestión de Riesgos en Portafolios, Programas y Proyectos®, Project Management Institute Inc., 2019.
- Gómez, D. R. y Roquet, J. V. (2009). Metodología de la investigación. Universitat Oberta de Catalunya.
- Janghorban, R., Roudsari, R. L., y Taghipour, A. (2014). Skype interviewing: The new generation of online synchronous interview in qualitative research. *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 9(1), 24152.
- Kamara, J. M., Augenbroe, G., Anumba, C. J., & Carrillo, P. M. (2002). Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction innovation*.
- Keegan, A., y Turner, J. R. (2001). Quantity versus quality in project-based learning practices. *Management learning*, 32(1), 77-98.
- Keishing, V., y Renukadevi, S. (2016). A review of knowledge management based career exploration system in engineering education. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(1), 8.
- McClory, S., Read, M., & Labib, A. (2017). Conceptualising the lessons-learned process in project management: Towards a triple-loop learning framework. *International Journal of Project Management*, 35(7), 1322-1335.
- Meredith, M. (2010). Meredith, Mantel (2010). *Project management managerial approach*.
- PMBOK®, 7ª versión, Project Management Institute Inc., 2017.
- Rhodes L. y Dawson R., (2013). *Lessons Learned from Lessons Learned. Knowledge and Process Management*.

- Rowe, S. F., y Sikes, S. (2006, May). Lessons learned: sharing the knowledge. In PMI® Global Congress.
- Sharif, M. N. A., Zakaria, N. H., Ching, L. S., y Fung, L. S. (2005). Facilitating knowledge sharing through lessons learned system. *Journal of Knowledge Management Practice*, 12(117), 1-7.
- Shokri-Ghasabeh, M., y Chileshe, N. (2014). Knowledge management: Barriers to capturing lessons learned from Australian construction contractors perspective. *Construction Innovation*.
- Siemieniuch, C. E., & Sinclair, M. A. (1999). Organizational aspects of knowledge lifecycle management in manufacturing. *International journal of Human-Computer studies*, 51(3), 517-547.
- The PMI Guide to Business Analysis®, Project Management Institute Inc., 2017.
- Visbal, F., y Villa, J. L. (2020). Diseño de un Sistema de Gestión de Lecciones Aprendidas para la Gerencia de Proyectos.
- Williams, T. (2003). Learning from projects. *Journal of the Operational Research Society*, 54(5), 443-451.

6 ANEXO: REPORTE DE PLAGIO

El reporte de posibilidad de plagio de este trabajo, con otros trabajos publicados entrega un porcentaje de similitud de: 0,92%.

The screenshot shows a plagiarism report from UNICHECK. The article title is "Barreras para Lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en mercado de minería de empresa W" by Fabián Enrique Vidal Martínez. The report indicates a similarity of 0.92% in coincidences. The sources of similarity are listed as follows:

FUENTES DE	Porcentaje	URL
zrvkmetod.at.ua	0.33%	https://zrvkmetod.at.ua/ZIM/zhuravska_konkurs...
www.studocu.com	0.33%	https://www.studocu.com/ph/document/ateneo...
www.slideshare.net	0.33%	https://www.slideshare.net/SlideTeam1/project...
www.nhozrevatel.com		

Similarity Found: 0,92%

Date: miércoles, enero 11, 2023

...

7 ANEXO: INSTRUMENTO

Tabla IV: Instrumento y justificación

Ítem	Descripción	Tipo	Justificación	Objetivo
1	¿Qué entiende usted por “proyecto”?	Cerrada	Entendimiento del negocio	Averiguar el manejo del negocio
2	¿Qué entiende usted por el concepto de “lecciones aprendidas”?	Cerrada	Entendimiento del tema de investigación	Indagar si entrevistado maneja el concepto de lecciones aprendidas
3	¿Considera usted que existen barreras para identificar lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería en su organización? Si la respuesta es afirmativa ¿cuáles serían las más importantes?	Abierta	Identificación de barreras de lecciones aprendidas	Levantar potenciales dificultades para la identificación de lecciones aprendidas
4	En su opinión, ¿qué impactos tendría implementar un sistema de lecciones aprendidas de los proyectos de ingeniería en su organización?	Abierta	Identificación de impactos	Levantar potenciales impactos en la compañía
5	En su opinión, ¿qué le parecería que se conformara un departamento encargado de gestionar las lecciones aprendidas?	Abierta	Impacto organizacional	Identificar la preferencia de un eventual departamento dentro de la compañía
6	¿Tiene usted información si existe algún procedimiento asociado a lecciones aprendidas en W?	Abierta	Conocimiento de procedimiento asociado a lecciones aprendidas	Indagar si entrevistado sabe que el procedimiento está en desarrollo
7	¿Considera usted que en su organización existen limitaciones para implementar un proceso de lecciones aprendidas? Si su respuesta es afirmativa ¿cuáles serían?	Abierta	Identificación de limitaciones organizacionales	Levantar potenciales barreras para la implementación de procedimiento

Ítem	Descripción	Tipo	Justificación	Objetivo
8	¿Cuáles serían a su juicio las condiciones habilitantes para implementar un proceso de lecciones aprendidas?	Abierta	Identificación de facilitadores organizacionales	Levantar eventuales catalizadores para implementación de procedimiento

Fuente: Elaboración propia