

Ficha de Viabilidad del Proyecto de Investigación

Información General

Información del estudiante 1	Nombre: Daniela Estefanía Calderón Pardo
	Correo institucional: dcalder27089@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización gerencia de proyectos
Información del estudiante 2	Nombre: Juan Camilo González Rodríguez
	Correo institucional: jgonzal34669@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización gerencia de proyectos
Información del estudiante 3	Nombre: Camilo Andrés Bayona Aguilera
	Correo institucional: cbayona55352@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización gerencia de proyectos
Información del estudiante 4	Nombre: Anderson Ferley Gómez Ramos
	Correo institucional: agomezr11815@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización gerencia de proyectos
Campo de investigación:	Emprendimiento y gerencia.
Grupo de investigación:	DIRECCIÓN & GESTIÓN DE PROYECTOS
Línea de investigación:	Modelos, metodologías y sistemas de gestión para la Gerencia de Proyectos
Título tentativo del proyecto:	Modelo de gestión del conocimiento para lecciones aprendidas en proyectos de ingeniería

ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA

1. Resumen

Se propone diseñar, y evaluar las implicaciones de un sistema socio-técnico de lecciones aprendidas para Industrias Protón Ltda., con proceso, repositorio y gobernanza. Estudio aplicado con piloto y medición pre en reprocesos, tiempos y recurrencia de errores. El marco teórico integra gestión del conocimiento (SECI; ciclo KM), estándares (ISO 30401, ISO 9001, ISO 21502, PMBOK, PRINCE2) y evidencia empírica sobre factores críticos y barreras. Entregables: guía, formato, repositorio y plan de evaluación.

Palabras clave: Lecciones aprendidas, Gestión del conocimiento, Proyectos de ingeniería, Aprendizaje organizacional, Mejora continua, Productividad.

2. Planteamiento del Problema

Industrias Protón Ltda. ejecuta proyectos de ingeniería (diseño, fabricación, montaje) sin un proceso ni repositorio corporativo para capturar, validar y reutilizar lecciones aprendidas. Esto deriva en repetición de errores, reprocesos y mayores tiempos de respuesta

En organizaciones intensivas en proyectos —como las de infraestructura, energía, ingeniería y TI— la generación de conocimiento es abundante pero su aprovechamiento sistemático sigue siendo irregular. La evidencia muestra que las revisiones post-proyecto y las lecciones aprendidas se aplican de forma inconsistente: en entornos de I+D, por ejemplo, solo una de cada cinco iniciativas realiza una revisión formal, y cuando se hace suele centrarse en resultados técnicos más que en procesos de gestión (von Zedtwitz, 2002). Esta brecha entre saber y hacer contribuye a reprocesos, sobrecostos y pérdida de capacidades críticas a nivel organizacional (Love et al., 2019; Williams, 2004).

En empresas orientadas por proyectos (project-based organizations, PBO), la naturaleza temporal de los equipos, la rotación del personal y la presión por hitos favorecen la “amnesia de proyecto”, dificultando la transferencia de aprendizajes entre iniciativas (Ajmal & Koskinen, 2008; Boh, 2007). Además, muchas prácticas se quedan en repositorios poco consultados o narrativas

dispersas que no se integran al método de gestión (Busby, 1999; McClory et al., 2017). La literatura advierte, sin embargo, que cuando el aprendizaje se captura y se codifica adecuadamente — mediante marcos, taxonomías y procesos claros— se potencia la repetibilidad y el desempeño en la ejecución (Alavi & Leidner, 2001; Markus, 2001; Heisig, 2009).

Desde una perspectiva de capacidades, las organizaciones aprenden de proyecto a proyecto y del proyecto a la organización, desarrollando capacidades dinámicas y economías de repetición (Brady & Davies, 2004; Davies & Brady, 2016; Prencipe & Tell, 2001). En ese tránsito, los mecanismos puente —p. ej., PMO, comunidades de práctica y estándares de calidad— son esenciales para que el conocimiento situado en personas y equipos se convierta en activos organizacionales reutilizables (Wiewiora et al., 2020; ISO 10006, 2017). No se trata solo de documentar, sino de activar un ciclo de captura, validación, curaduría, difusión y adopción con responsables, métricas y gobernanza.

A nivel operativo, la gestión deficiente del conocimiento amplifica riesgos típicos del ciclo de vida de proyectos: cambios de alcance, interferencias de diseño y decisiones subóptimas por falta de antecedentes. En construcción, por ejemplo, la incapacidad de reutilizar experiencias en el manejo de cambios de diseño se asocia con retrasos y costos adicionales; modelos colaborativos que promueven el uso de conocimiento reusable mitigan dichos efectos (Yap et al., 2017). En términos de resultados, estudios en PBO muestran que prácticas de gestión del conocimiento robustas se asocian con mejor desempeño de proyecto (Lindner & Wald, 2011; McClory et al., 2017).

También importa cómo se aprende. Las revisiones posteriores al evento (after-action/event reviews, AAR/AER) estructuran la reflexión y mejoran el desempeño futuro cuando combinan éxito y fallo, son frecuentes y se integran al ritual de cierre y a los hitos intermedios (Ellis & Davidi, 2005; DeRue et al., 2012; Anbari et al., 2008). Estas prácticas, insertas en un sistema de gestión que favorezca la absorción —esto es, la capacidad de reconocer, asimilar y explotar conocimiento—, incrementan la probabilidad de adopción (Cohen & Levinthal, 1990).

En este contexto, el proyecto propuesto aborda un problema claro: la ausencia de un sistema institucionalizado de lecciones aprendidas alineado con el método de dirección de proyectos de la organización y con estándares internacionales, que conecte la captura de conocimiento con decisiones de portafolio, planeación y control. El diagnóstico preliminar sugiere que existen lecciones dispersas, sin curaduría ni responsables, y prácticas heterogéneas entre áreas funcionales. El desafío es diseñar e implantar un proceso end-to-end —sencillo, disciplinado y medible— que abarque: (1) plantillas y taxonomía para describir la lección, el contexto y su evidencia; (2) un flujo de validación y priorización para diferenciar perspectivas locales de prácticas organizacionales; (3) mecanismos de difusión integrados a la PMO (inducción, checklists de planificación, revisiones de control, cierres) y a herramientas digitales; y (4) métricas de adopción y de impacto sobre tiempo, costo, calidad y seguridad.

Al institucionalizar estas prácticas, la organización avanzará hacia capacidades de proyecto más maduras, reducirá el retrabajo, mejorará sus decisiones de diseño/planificación y acelerará su curva de aprendizaje entre contratos, programas y sedes (Davies & Brady, 2016; Wiewiora et al., 2020; ISO 10006, 2017; Schindler & Eppler, 2003; Newell et al., 2006; Carrillo, 2013; Duffield & Whitty, 2015; Dalkir, 2017).

3. Antecedentes del problema.

La empresa no posee un sistema adecuado donde recopile las lecciones aprendidas en los proyectos, si bien la empresa posee un sistema de trazabilidad para cambios o mejoras en los planos de fabricación de cada parte o equipo de un proyecto, este registro solo llega hasta la etapa de producción, pero rara vez se registran los cambios elaborados durante la fase de montaje.

Los coordinadores, ingenieros de diseño y dibujantes no tienen una base de datos para consultar, solo revisan los planos emitidos y el registro fotográfico que muchas veces no está actualizado hasta la fecha de finalización de los proyectos.

4. Descripción del problema.

La ausencia de proceso, gobernanza y cultura para capturar y reutilizar lecciones con métricas de adopción/impacto. Pronóstico: persistencia de errores y costos. Control del pronóstico: diseñar un sistema con flujo de trabajo, repositorio indexado, roles y métricas; medir el posible efecto de este sistema (Duffield & Whitty, 2015; Schindler & Eppler, 2003).

5. Pregunta de investigación.

¿Qué modelo de gestión de lecciones aprendidas, basado en factores organizacionales y tecnológicos, es más efectivo para reducir la recurrencia de errores en proyectos de ingeniería en una PYME?

6. Objetivo general.

- Diseñar un modelo de gestión de lecciones aprendidas adaptado a las características de una empresa de ingeniería tipo PYME, para mejorar la eficiencia y reducir los sobrecostos por reprocesos.

7. Objetivos específicos.

- Diagnosticar las barreras culturales y de proceso que limitan la captura y uso de lecciones aprendidas en Industrias Protón Ltda.
- Analizar comparativamente sistemas y metodologías de gestión de lecciones aprendidas aplicadas en el sector de la ingeniería.
- Identificar los factores críticos de éxito (tecnológicos, humanos y organizacionales) para la adopción de un sistema de lecciones aprendidas.
- Diseñar los componentes del sistema de gestión (procesos, herramientas y roles) y un plan de implementación.
- Formular indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar el impacto del sistema en la reducción de errores y optimización de tiempos

8. Conveniencia de la Investigación

Esta investigación es relevante pues aborda la gestión del conocimiento, un factor clave de competitividad. Sus implicaciones prácticas son directas para Industrias Protón Ltda., permitiendo

reducir costos y mejorar la calidad. Metodológicamente, ofrece un modelo de diagnóstico y posible implementación de un sistema de gestión, útil para otras PYMEs del sector. Su valor teórico reside en la aplicación de teorías de aprendizaje organizacional a un contexto de ingeniería, identificando barreras y facilitadores. Los beneficios del estudio se traducen en la creación de una ventaja competitiva sostenible basada en el conocimiento.

9. Justificación

La conveniencia de este estudio radica en abordar un problema recurrente en las PBO, el cual se relaciona principalmente con la ausencia de un sistema estructurado para la captura, validación y reutilización de lecciones aprendidas. En el caso de Industrias Protón Ltda., esta carencia se traduce en reiteración de errores, sobrecostos y pérdida de capacidades organizacionales, lo cual afecta directamente la competitividad de la empresa (Love et al., 2019; Williams, 2004).

Desde la perspectiva de la relevancia social, este proyecto de investigación contribuye al fortalecimiento de pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector de la ingeniería, fundamentales en la generación de empleo y desarrollo económico en el país. Al implementar prácticas de aprendizaje organizacional, se generan capacidades que no solo favorecen la sostenibilidad de la empresa, sino también la calidad de los servicios entregados a la sociedad (Davies & Brady, 2016). De esta manera, se promueve una sinergia entre productividad empresarial y desarrollo social.

En cuanto a las implicaciones prácticas, el modelo de gestión de lecciones aprendidas permitirá a la organización disponer de un sistema que incluya repositorio, procesos de gobernanza y métricas de adopción. Esto impactará directamente en la reducción de errores, los tiempos de ejecución y los costos de los proyectos (Duffield & Whitty, 2015). Asimismo, el modelo podrá ser replicable y adaptable en otras PYMES del sector de ingeniería y construcción, lo cual amplifica su alcance y aplicabilidad.

El valor teórico de la investigación reside en la integración de marcos de gestión del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995; Alavi & Leidner, 2001) con estándares internacionales de gestión de proyectos como PMBOK (PMI, 2021), PRINCE2 (2023) e ISO 21502 (ISO, 2021).

Esto permitirá no solo validar la pertinencia de dichos marcos en un contexto local, sino también aportar evidencia sobre los factores críticos de éxito y las barreras para la adopción de estas prácticas en empresas de ingeniería.

Finalmente, la utilidad metodológica se encuentra en el desarrollo de una propuesta que articula diagnóstico, diseño e implementación de un sistema de gestión de lecciones aprendidas. Este enfoque metodológico ofrece una guía replicable que puede ser empleada por investigadores y profesionales interesados en fortalecer la madurez de gestión en organizaciones intensivas en proyectos.

10. Marco Teórico.

La gestión del conocimiento (GC) se ha consolidado en las últimas décadas como un pilar fundamental para el desempeño organizacional, particularmente en entornos dinámicos e intensivos en proyectos como la ingeniería. Desde la perspectiva de Nonaka y Takeuchi (1995), la creación de conocimiento organizacional implica un proceso continuo de conversión entre conocimiento tácito y explícito a través del modelo SECI, en el que la socialización, externalización, combinación e internalización permiten que las organizaciones generen dinámicas de innovación sostenidas. En las organizaciones basadas en proyectos (PBO), donde los equipos son temporales y los productos únicos, la captura y reutilización de conocimiento se vuelve crítica para evitar la “amnesia de proyecto”, fenómeno ampliamente documentado por Ajmal y Koskinen (2008) y Brady y Davies (2004), quienes sostienen que la falta de mecanismos para transferir experiencias entre proyectos genera reprocesos, sobrecostos y pérdida de capacidades organizacionales. En este contexto, el conocimiento generado en proyectos constituye un activo estratégico, pues la gestión del conocimiento en este ámbito se centra en capturar, almacenar, transferir y aplicar lecciones aprendidas, buenas prácticas y experiencias previas para mejorar el desempeño futuro. Estudios recientes confirman que dichas prácticas son críticas para el éxito de los proyectos: Avença et al. (2024) destacan que “las lecciones aprendidas y el conocimiento adquirido durante el ciclo de vida del proyecto son cada vez más críticos, ya que pueden ser aprovechados en el futuro”, lo que coincide con Alves y Carvalho (2023, citados en Avença et al., 2024), quienes afirman que la reutilización de conocimiento existente favorece proyectos más eficientes y efectivos. Así, el intercambio de información y la transferencia de conocimiento se

consolidan como procesos clave para mejorar el desarrollo de los proyectos y aumentar la probabilidad de éxito organizacional.

El concepto de lecciones aprendidas (LL) surge como una práctica clave dentro de la GC y la gerencia de proyectos. Schindler y Eppler (2003) definen las LL como un proceso sistemático de recopilación, análisis y difusión de experiencias significativas para mejorar la gestión de proyectos futuros. Carrillo (2005) complementa que no se trata únicamente de almacenar información en repositorios, sino de asegurar que dichas lecciones se traduzcan en cambios concretos en procesos y decisiones. Sin embargo, la evidencia muestra que en muchos casos la captura de LL se realiza de manera inconsistente o superficial (Williams, 2004), lo que limita su impacto real en el desempeño organizacional.

Debs y Hubbard (2023) encontraron que en empresas de construcción las evaluaciones post-proyecto suelen hacerse, pero la reutilización de la información extraída es limitada: muchos proyectos realizan reuniones de cierre, pero solo los miembros clave participan y los hallazgos “no se reutilizan de manera efectiva”. En consecuencia, gran parte del conocimiento permanece fragmentado y no fluye entre equipos ni proyectos. En consonancia, Stampfl et al. (2023) verificaron que los gerentes de proyectos conocen la metodología de lecciones aprendidas, pero “no han tenido experiencias positivas con ella” y “no perciben ningún valor agregado” al aplicarla en la práctica. Ambos trabajos coinciden en que, sin una cultura organizacional de aprendizaje y sin estructuras formales como una Oficina de Gestión de Proyectos que coordine el conocimiento, las iniciativas de lecciones aprendidas quedan incompletas. La literatura aplicada a proyectos ha identificado tanto factores críticos de éxito como barreras para la adopción de sistemas efectivos de LL. Entre los factores se destacan el apoyo de la alta dirección, la existencia de una oficina de proyectos (PMO) que actúe como curador del conocimiento, la claridad en los roles y responsabilidades para capturar y validar información, y el diseño de procesos simples y estandarizados que faciliten la documentación (Duffield & Whitty, 2015; Lindner & Wald, 2011). Por otro lado, las barreras más frecuentes incluyen la falta de cultura de aprendizaje, el escepticismo frente al valor de documentar, la sobrecarga de trabajo de los equipos, la carencia de

métricas para demostrar beneficios y el diseño de repositorios poco amigables (McClory et al., 2017; Wiewiora et al., 2009).

Frente a estas dificultades, se han desarrollado marcos conceptuales específicos. Duffield y Whitty (2015) proponen el modelo de conocimiento de lecciones aprendidas (SLLKM), basado en el “modelo del queso suizo” de Reason, para entender cómo el saber de proyectos anteriores se distribuye en la organización. En este modelo sistémico se destaca la interconexión de distintos elementos de la organización (aprendizaje individual, cultura, relaciones sociales, tecnología, procesos e infraestructura) para difundir las lecciones aprendidas. Su aplicación práctica (Duffield & Whitty, 2016) muestra que, al alinear estos elementos, las empresas pueden potenciar su capacidad de aprendizaje organizacional. En otras palabras, la gestión del conocimiento en proyectos requiere enfoques holísticos que combinen aspectos técnicos (bases de datos de conocimiento, herramientas de KM) con factores humanos (cultura colaborativa, liderazgo de proyectos).

Para que las lecciones aprendidas se transfieran efectivamente, es necesaria una integración armónica de la tecnología, los procesos y la cultura organizacional. Estudios sobre gestión del conocimiento subrayan que los sistemas de KM deben contemplar componentes tales como las personas (expertos y equipos), los procedimientos documentados, los ciclos de captura y aplicación del conocimiento, las herramientas tecnológicas y la estructura organizativa. Arambarri (2014) propone un modelo de sistema de gestión del conocimiento con seis elementos clave (personas, procedimientos, ciclo del conocimiento, tecnologías y organización). En la práctica, esto significa que una PyME de ingeniería necesita no solo bases de datos o repositorios digitales de proyectos, sino también protocolos claros de cuándo y cómo recopilar información (por ejemplo, reuniones de cierre formales) y una cultura que valore el compartir el conocimiento.

A nivel de PYMEs de ingeniería, la implementación de sistemas de LL enfrenta retos adicionales. Estas empresas suelen tener menos recursos para dedicar a la formalización de procesos de GC, pero a la vez sufren de manera más aguda los efectos de la pérdida de conocimiento (Carrillo & Ruikar, 2013). Waheed (2016) propone que en este tipo de

organizaciones es fundamental capturar conocimiento “en vivo” durante la ejecución, en lugar de esperar al cierre de los proyectos, ya que los registros después de finalizados los proyectos tienden a ser incompletos. Khedhaouria y Jamal (2015) muestran que en equipos pequeños la orientación al aprendizaje y la motivación del grupo son determinantes para que las LL se traduzcan en innovación.

La mejora continua es considerada un principio esencial del aprendizaje organizacional. Desde la perspectiva de la gestión de calidad y el aprendizaje, Garvin (1993) sostiene que los programas de mejora continua solo tienen éxito cuando la organización se compromete genuinamente con el aprendizaje. En ese sentido, la gestión del conocimiento actúa como palanca para innovaciones en procesos y productos que permiten respuestas rápidas al cambio del mercado. Tomás Fontalvo et al. (2011) destacan que mediante la adecuada gestión del conocimiento, el capital intelectual de la empresa (humano, estructural, relacional) se moviliza para estructurar innovaciones orientadas a mejorar progresivamente los sistemas de gestión. Asimismo, esos autores concluyen que la comunicación organizacional eficaz vincula el flujo de información con el mejoramiento continuo de los sistemas de gestión. Esto coincide con el enfoque del Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (ciclo PHVA) difundido por Deming: cada iteración de aprendizaje implica evaluar los resultados actuales (lecciones aprendidas) y ajustar los procesos para lograr mejoras incrementales. En resumen, un ambiente de mejora continua en PYMEs de ingeniería requiere no solo documentar las experiencias de proyectos, sino también aplicar sistemáticamente esos aprendizajes para optimizar sus procesos internos.

Precisamente, la cultura corporativa juega un rol decisivo: Reich et al. y Ajmal et al. (citados en Avença et al., 2024) encuentran que el intercambio de conocimiento en proyectos mejora cuando la cultura organizacional lo promueve y el gerente de proyecto alinea las prácticas de KM con dicha cultura. La tecnología (por ejemplo, sitios compartidos o herramientas colaborativas) facilita la disponibilidad del conocimiento, pero debe complementarse con procesos que incentiven su uso y con líderes que promuevan la confianza necesaria para compartir errores y aprendizajes. Asimismo, la evolución de las TIC y herramientas como el BIM ha aumentado el interés por capturar conocimiento tácito en ingeniería, transformándolo en información explícita para

compartir entre equipos. En conjunto, estas integraciones permiten que las PYMEs conviertan las experiencias individuales en activos organizacionales: la tecnología soporta la gestión documental, los procesos institucionalizan la mejora continua y la cultura propicia el aprendizaje colectivo. Así, la transferencia de conocimiento deja de ser un acto anecdótico y se convierte en un proceso sistemático que sustenta la competitividad y la innovación de las PYMEs en ingeniería.

El análisis del marco teórico permite concluir que la gestión del conocimiento y, en particular, las prácticas de lecciones aprendidas constituyen un eje estratégico para el éxito de los proyectos de ingeniería en las PYMEs. Estas organizaciones, por su naturaleza flexible y sus limitaciones de recursos, requieren sistemas de gestión que combinen metodologías reconocidas internacionalmente con procesos internos adaptados a su realidad, capaces de capturar, validar y transferir el conocimiento generado durante los proyectos. La literatura evidencia que, aunque la importancia de las lecciones aprendidas está ampliamente reconocida, su implementación práctica suele ser deficiente debido a barreras culturales, tecnológicas y estructurales, lo que impide capitalizar plenamente el aprendizaje organizacional.

Asimismo, se destaca que los modelos socio-técnicos, como el SYLLK, junto con enfoques de absorptive-capacity, aportan marcos sólidos para comprender cómo las organizaciones transforman experiencias individuales en conocimiento colectivo. De igual manera, los estándares internacionales (ISO 30401, ISO 21502, PMBOK, PRINCE2) ofrecen lineamientos para institucionalizar la gestión del conocimiento como parte integral del ciclo de vida de los proyectos. Sin embargo, la efectividad de estas iniciativas depende en gran medida de factores culturales, del compromiso de la alta dirección y de la creación de comunidades de práctica e innovación que faciliten la movilización del conocimiento tácito.

En conclusión, la gestión de proyectos en PYMEs de ingeniería debe concebirse no solo como un ejercicio técnico de cumplimiento de alcance, costo y tiempo, sino también como un proceso de aprendizaje continuo que integre normas, tecnología y cultura organizacional. Solo mediante un enfoque integral será posible reducir la recurrencia de errores, mejorar la eficiencia, incrementar

la capacidad de innovación y, en última instancia, consolidar ventajas competitivas sostenibles basadas en el conocimiento.

11. Metodología

a. Tipo de investigación

La investigación se plantea de carácter aplicado, orientada a aportar soluciones prácticas (un modelo de gestión implementable) para la empresa (Hernández-Sampieri et al., 2014). Al mismo tiempo adopta un enfoque descriptivo, pues pretende detallar las características de la gestión actual de lecciones aprendidas en la PYME (procesos, herramientas y problemáticas existentes) (Sampieri et al., 2014). Este análisis descriptivo es clave para sistematizar cómo se documentan y aplican las lecciones aprendidas en proyectos. Adicionalmente, se considera de campo y no experimental, dado que la recolección de datos se hará directamente mediante encuestas al personal técnico y análisis de documentos internos, sin manipular variables (Hernández-Sampieri et al., 2014).

b. Enfoque metodológico

Se adoptará un enfoque cuantitativo, debido a las restricciones de tiempo y recursos disponibles. Este enfoque permitirá recolectar datos objetivos y medibles a través de encuestas estructuradas aplicadas a personal técnico de la empresa, quienes tienen acceso a la información sobre proyectos desarrollados en la empresa, con el fin de identificar patrones, frecuencias y tendencias en las barreras y prácticas relacionadas con las lecciones aprendidas (Creswell & Creswell, 2018). El enfoque cuantitativo es adecuado porque facilita la obtención de resultados claros y generalizables en un periodo corto de tiempo, reduciendo la subjetividad del análisis. De esta manera, se podrán establecer conclusiones apoyadas en evidencia estadística que respalde el diseño del modelo de gestión.

c. Diseño de investigación

El diseño central será un estudio de caso individual en la empresa Protón. El estudio de caso permite analizar a profundidad un fenómeno particular en su contexto real (Yin, 2018), lo cual coincide con el propósito de comprender integralmente la gestión del conocimiento en esta PYME.

Se empleará además un diseño no experimental transeccional (Hernández-Sampieri et al., 2014), ya que la recolección se realizará en un solo corte temporal sin intervenir en las operaciones de la empresa. En la práctica, esto implica aplicar encuestas al personal disponible y procesar estadísticamente los datos recolectados. En resumen, este diseño aprovecha los recursos disponibles y orienta el modelo de gestión al contexto real de la empresa.

d. Definición de variables:

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones
Cultura Organizacional	Creencias, valores y normas compartidas por los miembros de la organización, que modelan su forma de interactuar y trabajar (Schein, 2010).	Se evaluará mediante encuestas al personal, análisis documental y procedimientos operativos internos	Normas y practicas organizacionales. Comunicación y confianza. Apertura al cambio y aprendizaje
Barreras para aplicar la gestión del conocimiento	Obstáculos internos que impiden una gestión eficaz del conocimiento (Ajmal & Koskinen, 2008; McClory et al., 2017)	Se evaluará mediante encuestas que identifiquen las dificultades percibidas.	Barreras culturales, tecnológicas, organizacionales o humanas
Gestión actual de lecciones aprendidas	Forma en que la organización emplea actualmente para capturar, documentar y difundir los aprendizajes basados en proyectos anteriores (Schindler & Eppler, 2003; Carrillo, 2005).	Se evaluará mediante encuestas al personal relacionado con la gestión de lecciones aprendidas	Documentación, medios de difusión, aprendizaje organizacional
Uso de herramientas tecnológicas	Disponibilidad y empleo de los elementos informáticos para almacenar y compartir conocimiento (Alavi & Leidner, 2001; Ruiz-Cabezas, 2014).	Inventarios de herramientas disponibles y encuestas que midan la frecuencia y percepción de su uso	Tipo de herramientas; Accesibilidad; Uso

Percepción sobre el valor de implementación de un modelo de lecciones aprendidas	Valoración subjetiva que tiene el personal sobre la utilidad de las lecciones aprendidas (Williams, 2004; Debs & Hubbard, 2023).	Encuestas que midan la percepción del personal	Medición del impacto; utilidad; disposición y confianza en la información.
--	--	--	--

e. Población y muestra

Población: La población objetivo corresponde a los colaboradores del área de ingeniería de Industrias Protón Ltda., incluyendo ingenieros de diseño, coordinadores de proyectos, dibujantes y jefes de proyecto. Este grupo concentra la experiencia práctica y el conocimiento necesario para evaluar el estado actual de la gestión de lecciones aprendidas en la organización (Schindler & Eppler, 2003; Carrillo, 2005).

Muestra: Dado que se trata de una empresa de tamaño medio, se contemplan dos escenarios; Si el número de participantes no supera los 60 colaboradores, se aplicará un censo, es decir, la encuesta se dirigirá a la totalidad de la población del área de ingeniería. Si la población es mayor, se utilizará un muestreo estratificado proporcional, considerando como criterios de estratificación los roles (diseño, montaje, coordinación/PMO, calidad) y el nivel de experiencia.

El tamaño de muestra se estimará con la fórmula de poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. Para referencia: si $N=100$, la muestra requerida es de aproximadamente 80 personas; si $N=200$, alrededor de 132; y si $N=500$, cerca de 218 (Hernández-Sampieri et al., 2014; Creswell & Creswell, 2018).

f. Selección de métodos o instrumentos para la recolección de la información

El instrumento principal de recolección de información será la encuesta estructurada, aplicada en dos versiones, cada una con 10 preguntas, adaptadas a los diferentes perfiles del área:

Encuesta A (técnica–operativa), dirigida a personal de diseño, dibujantes y montaje. Indaga sobre prácticas actuales de registro de cambios, accesibilidad a información de proyectos anteriores, uso de herramientas digitales y barreras percibidas en la gestión de conocimiento.

Encuesta B (estratégica–cultural), orientada a coordinadores de proyectos, líderes de calidad y personal con funciones de gestión. Evalúa percepciones sobre gobernanza, apoyo de la dirección, claridad en roles, utilidad de un sistema de lecciones aprendidas y métricas deseables para su implementación.

Las preguntas se formularán principalmente en escala Likert de 5 puntos (desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”), complementadas con ítems de selección múltiple y una pregunta abierta que permita registrar sugerencias específicas (Likert, 1932; Boone & Boone, 2012).

g. Validación y aplicación

Previo a su aplicación definitiva, las encuestas serán sometidas a una validación de contenido por parte de expertos académicos y líderes internos de proyectos, así como a una prueba piloto con un grupo reducido de colaboradores (5 a 10 personas) para verificar claridad y tiempo de respuesta. La confiabilidad se medirá mediante el coeficiente alfa de Cronbach para los ítems de escala (Cronbach, 1951).

La aplicación se realizará en formato digital (Microsoft Forms o Google Forms), garantizando anonimato y confidencialidad de las respuestas, con el fin de fomentar la participación honesta. El periodo estimado de diligenciamiento será de 2 a 4 días, con un tiempo de respuesta promedio de 8 a 10 minutos por encuesta.

12. Técnicas de análisis de datos

Una vez recolectada la información mediante las encuestas estructuradas aplicadas al personal técnico y de gestión de proyectos de Industrias Protón Ltda., los datos serán analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales básicas, acordes con el enfoque cuantitativo y el tiempo disponible para la ejecución de la investigación. El propósito del análisis será identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables que inciden en la gestión de las lecciones aprendidas (cultura organizacional, barreras, herramientas tecnológicas y percepción de valor).

Codificación y depuración de datos

Las respuestas obtenidas en las escalas Likert se codificarán numéricamente (1 a 5) para permitir su tratamiento estadístico. Se realizará una revisión inicial para detectar valores atípicos, respuestas incompletas o inconsistentes.

a. Análisis descriptivo

Se calcularán medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión (desviación estándar, rango) para cada variable. Además, se utilizarán tablas y gráficos de frecuencia (barras y pastel) que faciliten la interpretación visual de los resultados (Creswell & Creswell, 2018; Hernández-Sampieri et al., 2014).

b. Análisis de consistencia interna

Para determinar la confiabilidad del instrumento se aplicará el coeficiente alfa de Cronbach, que permite medir la coherencia interna de los ítems dentro de cada dimensión de la encuesta (Cronbach, 1951). Un valor igual o superior a 0.70 se considerará aceptable.

c. Análisis comparativo

Se aplicarán pruebas no paramétricas básicas (como la prueba U de Mann–Whitney o Kruskal–Wallis) para comparar las percepciones entre grupos de colaboradores, siempre que el tamaño muestral lo permita. Estas pruebas son adecuadas para escalas ordinales tipo Likert y no requieren supuestos de normalidad (Boone & Boone, 2012).

d. Análisis correlacional exploratorio

Se calcularán coeficientes de correlación de Spearman (ρ) para explorar relaciones entre variables clave, como la relación entre cultura organizacional y barreras para la gestión del conocimiento, o entre el uso de herramientas tecnológicas y la percepción de valor del modelo.

Resumen de técnicas de análisis:

Instrumento	Técnica de análisis	Descripción y propósito
Encuesta estructurada (Likert) aplicada a personal técnico y de gestión	Codificación y depuración de datos	Asignación de valores numéricos, verificación de completitud y coherencia de las respuestas.

Encuesta estructurada (Likert)	Análisis estadístico descriptivo	Cálculo de frecuencias, medias y desviaciones estándar para caracterizar percepciones sobre cultura, barreras y uso de herramientas.
Encuesta estructurada (Likert)	Confiabilidad mediante Alfa de Cronbach	Determina la consistencia interna de las escalas utilizadas en el instrumento.
Encuesta estructurada (Likert)	Análisis comparativo no paramétrico	Identifica diferencias significativas entre grupos de colaboradores según rol o experiencia.
Encuesta estructurada (Likert)	Correlación de Spearman	Examina la relación entre variables clave para orientar el diseño del modelo de gestión.

e. Síntesis e interpretación

Los resultados se presentarán mediante tablas y gráficos, acompañados de un análisis interpretativo alineado con los objetivos específicos. Las conclusiones se derivarán de la evidencia estadística, vinculando los hallazgos con las barreras, factores críticos y oportunidades de mejora en la gestión de lecciones aprendidas en Industrias Protón Ltda.

f. Análisis y Discusión de Resultados

Esta sección presenta el análisis estadístico de los datos recolectados y la discusión de dichos hallazgos a la luz del marco teórico y los objetivos de la investigación. El análisis se alinea con la metodología cuantitativa y el diseño no experimental transeccional definidos en el avance del proyecto.

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta estructurada aplicada a colaboradores del área de ingeniería de Industrias Protón Ltda. Se obtuvo una muestra de N=14 participantes, que incluye Ingenieros de Diseño, Dibujantes, Ingenieros de Proyectos, un Asistente de Proyectos y un Jefe de Diseño. Dado que la población del área de ingeniería es reducida, esta muestra se considera representativa para un análisis censal (como se planeó en la metodología para poblaciones menores a 60) y permite un diagnóstico profundo de las percepciones y prácticas actuales.

El análisis de datos se enfoca en la estadística descriptiva (principalmente análisis de frecuencias), tal como se estipuló en el plan de análisis. Los resultados se presentan de manera coherente con el orden de los objetivos específicos, vinculando los hallazgos con las variables de estudio: Cultura Organizacional, Barreras para la gestión del conocimiento, Gestión actual de lecciones aprendidas, Uso de herramientas tecnológicas y Percepción del valor.

13. Diagnóstico de Barreras Culturales y de Proceso (Objetivo Específico 1)

El primer objetivo específico buscaba "Diagnosticar las barreras culturales y de proceso que limitan la captura y uso de lecciones aprendidas en Industrias Protón Ltda.". Para esto, se analizaron las percepciones sobre la cultura de aprendizaje, la confianza y las barreras explícitas.

a. Cultura de Aprendizaje

Se consultó a los participantes si consideraban que en la empresa existe una cultura que fomenta el aprendizaje a partir de errores y aciertos. Los resultados (Tabla 1) muestran una clara división y falta de consenso.

Tabla 1. Percepción de la Cultura de Aprendizaje

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Parcialmente	8	57.1%
No	4	28.6%
Si	2	14.3%
Total	14	100.0%
(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)		

El 57.1% (8 de 14) opina que la cultura de aprendizaje solo existe "Parcialmente". Más preocupante aún, un 28.6% (4 de 14) percibe que dicha cultura "No" existe en absoluto. Solo 2 de 14 encuestados (14.3%) creen que "Si" existe.

Discusión: Este hallazgo es fundamental y valida el núcleo del problema de investigación. Una cultura que solo fomenta "parcialmente" el aprendizaje es una barrera en sí misma. Según la teoría

de Schein (2010), la cultura se compone de artefactos, valores y supuestos básicos. Estos datos sugieren que, si bien puede haber un discurso a favor del aprendizaje (un valor declarado), los supuestos básicos y prácticas diarias no lo refuerzan, creando una desconexión. La literatura (Ajmal & Koskinen, 2008) y la evidencia empírica (Stampfl et al., 2023) señalan que una cultura organizacional que no promueve activamente el intercambio de conocimiento es un obstáculo principal para la efectividad de las lecciones aprendidas. La percepción mayoritaria de "Parcialmente" indica informalidad y falta de institucionalización.

b. Confianza Organizacional

Vinculado a la cultura, se midió la confianza para compartir errores sin temor a sanciones.

Tabla 2. Nivel de Confianza para Compartir Errores

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Media	6	42.9%
Alta	5	35.7%
Baja	2	14.3%
Muy baja	1	7.1%
Total	14	100.0%

(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)

Los resultados son mixtos: un 42.9% (6 de 14) la califica como "Media" y un 35.7% (5 de 14) como "Alta". Sin embargo, un 21.4% (3 de 14) la considera "Baja" o "Muy baja".

Discusión: La confianza es un facilitador clave. Aunque la mayoría (78.6%) percibe un nivel de confianza medio o alto, la existencia de un grupo (21.4%) con percepción "Baja" o "Muy baja" es una señal de alerta. En particular, un Ingeniero de Proyectos reportó confianza "Muy baja" y un Ingeniero de Diseño reportó "Baja". La literatura (Wiewiora et al., 2009) es clara al respecto: la falta de confianza (trustworthiness) inhibe el intercambio de conocimiento, especialmente el conocimiento tácito sobre errores y fracasos, que suele ser el más valioso. Un nivel "Medio" de confianza no es suficiente para un sistema robusto de lecciones aprendidas, que requiere seguridad psicológica para que los individuos compartan fallos sin temor a represalias.

c. Barreras Percibidas

Finalmente, se preguntó directamente por las barreras más fuertes.

Tabla 3. Barreras Percibidas para Compartir Lecciones Aprendidas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Falta de interés	5	35.7%
Falta de un sistema claro	5	35.7%
Falta de apoyo de la dirección	4	28.6%
Total	14	100.0%

(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)

Las barreras más fuertes identificadas por los participantes se dividen equitativamente entre "Falta de interés" (35.7%) y "Falta de un sistema claro" (35.7%). La "Falta de apoyo de la dirección" (28.6%) también es significativa.

Discusión: Estas barreras percibidas validan directamente las dimensiones definidas en el avance de la investigación ("Barreras culturales, tecnológicas, organizacionales o humanas"). La "Falta de un sistema claro" es una barrera de proceso (u organizacional), que confirma la inexistencia de un método formal. La "Falta de interés" y la "Falta de apoyo de la dirección" son barreras culturales. Esto se alinea perfectamente con la literatura (McClory et al., 2017), que identifica el escepticismo sobre el valor de documentar y la falta de apoyo directivo como barreras clave. Es un ciclo vicioso: la falta de un sistema claro (proceso) genera escepticismo y falta de interés (cultura), y la falta de interés y apoyo directivo (cultura) impide que se desarrolle un sistema (proceso).

14. Identificación de Factores Críticos de Éxito (Objetivos Específicos 2 y 3)

El segundo y tercer objetivo buscaban "Analizar comparativamente sistemas y metodologías" e "Identificar los factores críticos de éxito (tecnológicos, humanos y organizacionales)". Si bien estos objetivos se nutren principalmente de la revisión de literatura (ya realizada en el Marco Teórico), los datos de la encuesta permiten validar la pertinencia de dichos factores en el contexto específico de Industrias Protón Ltda. Se analizaron las motivaciones y la asignación de roles.

a. Motivaciones (Factores Humanos y Organizacionales)

Se indagó sobre qué motivaciones incentivarían al personal a registrar y compartir lecciones aprendidas.

Tabla 4. Motivaciones para Registrar y Compartir Lecciones Aprendidas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Ahorro de tiempo en futuros proyectos	6	42.9%
Mejora de procesos	5	35.7%
Mejor comunicación	2	14.3%
Reconocimiento	1	7.1%
Total	14	100.0%

(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)

La motivación principal es la eficiencia: "Ahorro de tiempo en futuros proyectos" (42.9%) y "Mejora de procesos" (35.7%). Estos son factores intrínsecos de optimización del trabajo. En contraste, motivadores extrínsecos como el "Reconocimiento" (7.1%) o la "Mejor comunicación" (14.3%) fueron menos seleccionados.

Discusión: Este hallazgo es crucial para el diseño del sistema. El personal no busca primariamente un reconocimiento social (aunque es un factor), sino herramientas que les aporten valor tangible y reduzcan la fricción en su trabajo diario. El sistema de lecciones aprendidas debe, por tanto, posicionarse no como una carga administrativa adicional, sino como un factor crítico para la eficiencia operativa. Esto se alinea con la literatura sobre "economías de repetición" (Brady & Davies, 2004) y la idea de que el conocimiento reutilizable mitiga retrasos (Yap et al., 2017). La principal palanca de adopción será demostrar el "Ahorro de tiempo".

b. Asignación de Roles (Factor Organizacional)

Se preguntó quién debería liderar la gestión de lecciones aprendidas.

Tabla 5. Percepción del Rol que debe Liderar la Gestión

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
------------------	-------------------	-------------------

Todos los integrantes	7	50.0%
Jefes de proyecto	3	21.4%
PMO	2	14.3%
Coordinadores de ingeniería	1	7.1%
(En blanco)	1	7.1%
Total	14	100.0%
(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)		

La mitad exacta de los encuestados (50.0%) considera que "Todos los integrantes" deben liderar este esfuerzo. Esto contrasta con una visión más centralizada en "Jefes de proyecto" (21.4%) o una "PMO" (14.3%).

Discusión: Este resultado refleja una cultura de ingeniería que valora la responsabilidad distribuida. Sin embargo, la literatura (Duffield & Whitty, 2015; Julian, 2008) advierte que lo que es responsabilidad de "todos" a menudo termina siendo responsabilidad de "nadie". Si bien es fundamental que "todos" participen en la captura, el éxito del sistema depende de un rol claro de curaduría y gestión (como una PMO o Jefes de Proyecto), que valide, estandarice y difunda el conocimiento. Los dos encuestados que sugirieron una "PMO" (un Ingeniero de Diseño y el Jefe de Diseño) tienen una visión que se alinea más con las mejores prácticas de gobernanza del conocimiento (Wiewiora et al., 2020). El diseño del modelo deberá balancear esta percepción de "responsabilidad de todos" con la necesidad de un "dueño del proceso" claro.

15. Análisis de Componentes para el Sistema de Gestión (Objetivo Específico 4)

El cuarto objetivo es "Diseñar los componentes del sistema de gestión (procesos, herramientas y roles) y un plan de implementación". Los datos de la encuesta proporcionan el diagnóstico "As-Is" (estado actual) y los requerimientos "To-Be" (estado deseado) para este diseño.

a. Estado Actual: Procesos Inexistentes y Herramientas Informales

Se evaluó la gestión actual mediante tres preguntas clave: la existencia de procedimientos formales, los medios actuales de registro y la frecuencia de aprovechamiento de aprendizajes.

Los resultados son contundentes:

- ¿Existen procedimientos formales?: 85.7% (12 de 14) respondieron "No". Solo 2 respondieron "Si" y 1 "No sé".
- ¿Qué medios utiliza actualmente?: La respuesta más común fue "Reuniones informales" (64.3% - 9 de 14). Un alarmante 28.6% (4 de 14) indicó "No se registran". Solo 1 mencionó "Correos".
- ¿Se aprovechan aprendizajes anteriores?: Las opiniones se dividen entre "A veces" (50.0%), "Si" (35.7%) y "No" (14.3%).

Discusión: Estos datos confirman plenamente el planteamiento del problema: la organización opera "sin un proceso ni repositorio corporativo para capturar, validar y reutilizar lecciones aprendidas". La gestión actual es informal, esporádica e individual-dependiente ("Reuniones informales"). Cuando casi un tercio del equipo afirma que las lecciones "No se registran" y la mitad siente que los aprendizajes solo se aprovechan "A veces", se evidencia una "amnesia de proyecto" (Ajmal & Koskinen, 2008) que lleva directamente a la "repetición de errores". La falta de un proceso formal es la principal brecha que cerrar.

b. Estado Deseado: Herramientas y Frecuencia del Proceso

Se consultó sobre las herramientas tecnológicas y la frecuencia de captura que considerarían más efectivas para el nuevo sistema.

Tabla 6. Herramientas Tecnológicas Consideradas Más Efectivas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Base de datos digital	4	28.6%
Formatos estandarizados	3	21.4%
Plataforma colaborativa	3	21.4%
Reuniones estructuradas	3	21.4%
(Otro: IA, Nube)	1	7.1%
Total	14	100.0%
(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)		

Discusión (Herramientas): Las preferencias apuntan a la necesidad de estructura y accesibilidad. "Base de datos digital" (28.6%), "Formatos estandarizados" (21.4%) y "Plataforma colaborativa" (21.4%) suman el 71.4% de las preferencias. Esto contrasta fuertemente con la práctica actual de "Reuniones informales". El equipo demanda una herramienta tecnológica (Variable "Uso de herramientas tecnológicas") que centralice y estandarice la información, haciéndola consultable. Esto apoya la tesis de Alavi & Leidner (2001) sobre la importancia de codificar el conocimiento para potenciar su repetibilidad (Markus, 2001).

Tabla 7. Frecuencia Deseada para la Captura de Lecciones Aprendidas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Durante las fases del proyecto	5	35.7%
En cada hito relevante	5	35.7%
En reuniones mensuales	2	14.3%
Solo al final del proyecto	2	14.3%
Total	14	100.0%
(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)		

Discusión (Proceso): Este es uno de los hallazgos más significativos. Una mayoría contundente (71.4%) rechaza la idea de capturar lecciones "Solo al final del proyecto". Prefieren una captura continua: "Durante las fases del proyecto" (35.7%) o "En cada hito relevante" (35.7%).

Esto se alinea con la literatura más reciente sobre el tema. Las revisiones post-proyecto tradicionales (AAR) a menudo se realizan demasiado tarde (von Zedtwitz, 2002). Waheed (2016) argumenta que el conocimiento debe capturarse "en vivo", ya que los registros al finalizar tienden a ser incompletos. La preferencia del equipo por una captura por hitos o fases valida este enfoque "en vivo" y debe ser un pilar central del nuevo modelo de gestión.

Las mejoras concretas sugeridas en la encuesta refuerzan esto: "Retroalimentaciones continuas durante el desarrollo de un proyecto", "Formalizar el proceso y establecer un procedimiento estándar", "Registro fotográfico obligatorio", y "Reuniones al cierre con participación de todas las áreas".

16. Formulación de Indicadores de Impacto (Objetivo Específico 5)

El quinto objetivo es "Formular indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar el impacto del sistema". Se preguntó a los participantes qué indicadores consideraban más importantes para medir dicho impacto.

Tabla 8. Indicadores Considerados Más Importantes para Medir el Impacto

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Reducción de errores	5	35.7%
Disminución de tiempos	5	35.7%
Reducción de costos	3	21.4%
Mejora en calidad	1	7.1%
Total	14	100.0%
(Fuente: Anexo 1. Resultados encuestas)		

Discusión: Los indicadores preferidos son "Reducción de errores" (35.7%) y "Disminución de tiempos" (35.7%). Estos indicadores conectan directamente la solución (sistema de LL) con el problema raíz (pérdida de eficiencia).

Esto aborda la variable "Percepción sobre el valor de implementación" y confirma la literatura (Schindler & Eppler, 2003) que define las LL como un proceso para "mejorar la gestión de proyectos futuros". El equipo percibe que el valor no está en el repositorio en sí, sino en su capacidad para afectar métricas clave de desempeño del proyecto. Estos KPIs (reducción de errores y tiempos) son los mismos que la literatura identifica como afectados negativamente por la "amnesia de proyecto" (Love et al., 2019; Williams, 2004). Por lo tanto, estos deben ser los indicadores centrales (KPIs) que el sistema de gestión propuesto se comprometa a medir y mejorar.

17. Síntesis de la Discusión

El análisis de los datos recolectados y su discusión a la luz de la teoría permiten consolidar los siguientes hallazgos clave, que servirán como base para las conclusiones y el diseño del modelo de gestión:

- Validación del Problema: Los datos confirman la ausencia de un sistema formal para la gestión de lecciones aprendidas (85.7% reporta que no existen procedimientos formales). La práctica actual es informal, esporádica y depende de reuniones no

estructuradas ("Reuniones informales" 64.3%), resultando en un aprovechamiento inconsistente de los aprendizajes (50% reporta "A veces").

- Barreras Mixtas: Las barreras principales son una combinación de factores de proceso ("Falta de un sistema claro", 35.7%) y factores culturales ("Falta de interés", 35.7%; "Falta de apoyo de la dirección", 28.6%). La cultura de aprendizaje es percibida como "Parcial" (57.1%) y la confianza para reportar errores, aunque mayoritariamente "Media" o "Alta" (78.6%), presenta focos de "Baja" confianza (21.4%) que deben atenderse.
- Requerimientos del Modelo: El equipo técnico demanda un sistema que les aporte valor tangible, enfocado en "Ahorro de tiempo" (42.9%) y "Mejora de procesos" (35.7%).
- Componentes del Modelo:
 - Proceso: La captura de lecciones debe ser continua (71.4% prefiere "Durante las fases" o "En cada hito"), no solo al final del proyecto.
 - Herramientas: Se requiere migrar de la informalidad a herramientas estructuradas como "Bases de datos digitales", "Formatos estandarizados" y "Plataformas colaborativas" (71.4% de preferencia combinada).
 - Roles: Existe una tensión entre la creencia de que "Todos" son responsables (50.0%) y la necesidad de una gobernanza clara (p.ej. PMO), rol que en la literatura recae sobre una PMO o líder de proyecto.
- Medición (KPIs): El éxito del sistema debe medirse a través de indicadores de eficiencia operativa, específicamente la "Reducción de errores" (35.7%) y la "Disminución de tiempos" (35.7%).

18. Conclusiones

El estudio confirmó que las principales barreras que limitan la captura y el uso de lecciones aprendidas en Industrias Protón Ltda. son de carácter cultural y de proceso. En el plano cultural, predomina una percepción de aprendizaje parcial (57.1 %), acompañada de una falta de interés (35.7 %) y de apoyo directivo (28.6 %). Estas condiciones reflejan la ausencia de una cultura

organizacional que fomente la confianza y el intercambio abierto del conocimiento, tal como advierten Schein (2010) y Wiewiora et al. (2009). En cuanto a los procesos, la inexistencia de procedimientos formales (85.7 %) y la dependencia de reuniones informales (64.3 %) confirman la presencia de la “amnesia de proyecto” descrita por Ajmal y Koskinen (2008), que impide capitalizar la experiencia acumulada en los proyectos.

El análisis comparativo de metodologías permitió concluir que un sistema eficaz de lecciones aprendidas debe integrar tres componentes esenciales: procesos claros, soporte tecnológico y gobernanza organizacional. Según Duffield y Whitty (2015), la efectividad radica en la articulación socio-técnica del conocimiento. Los resultados indican que los colaboradores valoran la eficiencia operativa como principal motivador —el ahorro de tiempo (42.9 %) y la mejora de procesos (35.7 %)—, en coherencia con la teoría de las “economías de repetición” de Brady y Davies (2004).

Los hallazgos orientan el diseño de un sistema basado en la captura continua de información durante las fases o hitos del proyecto, apoyado en bases de datos digitales, formatos estandarizados y plataformas colaborativas (Alavi & Leidner, 2001). Este enfoque “en vivo” de registro y retroalimentación (Waheed, 2016) incrementará la completitud de las lecciones y su reutilización.

Además, el diseño del sistema contempla la definición de roles específicos para garantizar su sostenibilidad: un líder de gestión del conocimiento responsable de la validación y difusión de las lecciones, el equipo de ingeniería como generador primario de información, y la dirección de proyectos como ente garante de su aplicación. El plan de implementación propuesto se desarrollará por fases —diseño, prueba piloto y despliegue—, asegurando la integración progresiva del sistema dentro de la cultura organizacional existente

Finalmente, se propone como indicador central el KPI de Tasa de Reducción de Errores, que mide la mejora en la eficiencia tras la implementación del sistema:

$$\text{Tasa de Reducción de Errores (\%)} = ((E_{\text{base}} - E_{\text{actual}}) / E_{\text{base}}) \times 100$$

Donde E_{base} y E_{actual} representan los errores antes y después de la implementación. Su incremento evidenciará el impacto positivo del sistema en la reducción de reprocesos, la optimización de tiempos y la consolidación de una cultura de aprendizaje organizacional.

19. Referencias

- Ajmal, M. M., & Koskinen, K. U. (2008). Knowledge transfer in project-based organizations: An organizational culture perspective. *Project Management Journal*, 39, 7–15. <https://doi.org/10.1002/pmj.20031>
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25, 107–136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Anbari, F. T., Carayannis, E. G., & Voetsch, R. J. (2008). Post-project reviews as a key project management competence. *Technovation*, 28, 633–643. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.12.001>
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Addison-Wesley.
- Avença, I., Domingues, L., & Carvalho, H. (2024). Do the project manager's soft skills foster knowledge sharing? *Project Leadership and Society*, 5, 100139. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100139>
- Bayona, C., Calderón, D., González, L., & Gómez, M. (2025). *Anexo I. Resultados encuestas* [Datos en archivo Excel no publicados]. Universidad EAN.
- Boh, W. F. (2007). Mechanisms for sharing knowledge in project-based organizations. *Information & Organization*, 17, 27–58. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2006.10.001>
- Boone, H. N., Jr., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, 50(2), 1–5.
- Brady, T., & Davies, A. (2004). Building project capabilities: From exploratory to exploitative learning. *Organization Studies*, 25(9), 1601–1621. <https://doi.org/10.1177/0170840604048002>
- Busby, J. S. (1999). An assessment of post-project reviews. *Project Management Journal*, 30, 23–29.
- Carrillo, P. (2005). Lessons learned practices in the engineering, procurement and construction sector. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(3), 236–250. <https://doi.org/10.1108/09699980510600105>

- Carrillo, P. M., & Ruikar, K. (2013). When will we learn? Improving lessons learned practice in construction. *International Journal of Project Management*, 31, 567–578. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.10.005>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Dalkir, K. (2017). *Knowledge management in theory and practice* (3rd ed.). MIT Press.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press.
- Davies, A., & Brady, T. (2016). Explicating the dynamics of project capabilities. *International Journal of Project Management*, 34, 314–327. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.04.006>
- Debs, L., & Hubbard, B. (2023). Gathering and disseminating lessons learned in construction companies to support knowledge management. *Construction Economics and Building*, 23(1–2), 56–76. <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v23i1-2.8390>
- DeRue, D. S., Nahrgang, J. D., Hollenbeck, J. R., & Workman, K. (2012). A quasi-experimental study of after-event reviews and leadership development. *Journal of Applied Psychology*, 97, 997–1015. <https://doi.org/10.1037/a0028244>
- Disterer, G. (2002). Management of project knowledge and experiences. *Journal of Knowledge Management*, 6, 512–520.
- Duffield, S. (2016). How to apply the Systemic Lessons Learned Knowledge (SYLLK) model. *International Journal of Project Management*, 34, 1107–1122.
- Duffield, S., & Whitty, S. J. (2015). Developing a systemic lessons learned knowledge model for organisational learning through projects. *International Journal of Project Management*, 33(2), 311–324. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.07.004>
- Ellis, S., & Davidi, I. (2005). After-event reviews: Drawing lessons from failed and successful events. *Journal of Applied Psychology*, 90, 857–871. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.90.5.857>
- Garvin, D. A. (1993). Building a learning organization. *Harvard Business Review*, 71(4), 78–91.