

Elaboración de planes de entrenamiento cruzado a personal clave en proyectos: el caso de una empresa de ingeniería multidisciplinaria

Development of cross-training plans for key personnel in projects: the case of a multidisciplinary engineering company

A. González ^{1*}, A. Sandoval **, B. Heredia *

* Universidad Católica del Norte, Antofagasta. CHILE

** Empresa de Ingeniería Multidisciplinaria, Santiago. CHILE

Fecha de Recepción: 26/01/2018

Fecha de Aceptación: 25/05/2018

PAG 205-218

Abstract

The research proposes a strategy to develop cross-training plans to be implemented in engineering companies that carry out multidisciplinary projects. Through empirical data collected by the application of the case method, the study performs an analysis to determine the activities and tasks that can be performed by specialists from different but complementary areas. The study is based on different existing theories, such as job rotation, project management maturity models, intellectual capital and motivational and leadership theories. As a result, each specialist obtains a holistic vision on the management of interdisciplinary projects, contributing to their development and improving the coordination of different areas. The application of these cross-training plans to key personnel in multidisciplinary projects benefits the interpersonal relationships among the project team and, consequently, collaborates in obtaining projects with better performance.

Keywords: Cross-training, holistic view, key personnel, interdisciplinary project, case study

Resumen

La investigación propone una estrategia para elaborar planes de entrenamiento cruzado para ser implementado en empresas de ingeniería que realizan proyectos multidisciplinarios. A través de datos empíricos recolectados mediante la aplicación del método del caso, el estudio efectúa un análisis para determinar las actividades y tareas que podrán realizar los especialistas de disciplinas diferentes pero complementarias. El estudio se apoya en diferentes teorías existentes, tales como la rotación de los puestos de trabajo, los modelos de madurez en la gestión de proyectos, el capital intelectual y las teorías motivacionales y de liderazgo. Como resultado, cada especialista obtiene una visión holística sobre el manejo de proyectos interdisciplinarios, aportando en su desarrollo y mejorando las coordinaciones de las diferentes áreas. La aplicación de estos planes de entrenamiento a personal clave en proyectos multidisciplinarios beneficia a las relaciones interpersonales dentro del equipo del proyecto, y en consecuencia, colabora en la obtención de proyectos con mejor desempeño.

Palabras clave: Entrenamiento cruzado, visión holística, personal clave, proyecto interdisciplinario, estudio de caso

1. Introducción

Para desarrollar un proyecto de ingeniería multidisciplinario, es indispensable que el personal clave de cada disciplina trabaje coordinadamente en el proyecto, tanto para cumplir los aspectos administrativos como los técnicos especializados (Serer-Figueroa, 2010). A pesar de esta premisa evidente, muchas veces se ha detectado que cada disciplina trabaja en forma aislada, salvaguardando su propio trabajo (Crowder et al., 2016; Housley, 2017). Esta conducta se manifiesta en que algunos profesionales tienden a privilegiar más el éxito de la propia disciplina que el éxito global del Proyecto (Housley, 2017). Una causa probable a este comportamiento es el desconocimiento y/o prejuicio que

los participantes del equipo del proyecto tienen respecto a sus disciplinas pares, produciendo una clara tendencia a un aislamiento por área (Kline, 1995), y dejando como corolario, problemas en el desempeño global del proyecto dentro de la organización matriz y una visión sesgada del proyecto en su integridad.

Este estudio precisamente ayuda a la organización a minimizar el problema antes descrito, proponiendo aplicar una estrategia de capacitación o entrenamiento cruzado al personal clave dentro de la organización. En otras palabras, para un proyecto determinado y en un lapso de tiempo definido, asignar a una o a un grupo de personas para que participen activa e integradamente en disciplinas de las cuales no son especialistas. Como resultado se espera que la organización cuente con profesionales con un conocimiento global de las disciplinas participantes, donde los equipos de trabajo desarrollen sus actividades coordinadamente, en forma cohesionada y en buenas condiciones respecto al

¹ Autor de Correspondencia:

Académico, Departamento en Gestión de la Construcción. Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.
E-mail: agonzale@ucn.cl



clima laboral (Herzberg, 2017), aportando así positivamente al desempeño del proyecto.

En particular, esta investigación busca cumplir con los siguientes objetivos: (1) Elaborar un plan para implementar entrenamiento cruzado al personal de una empresa de ingeniería multidisciplinaria de proyectos; (2) Entregar directrices para la elección de la persona o el grupo de personas clave que participan en el entrenamiento cruzado; y, (3) Proponer un sistema para evaluar los resultados de los proyectos una vez implementado el entrenamiento cruzado.

Para cumplir estos objetivos, el estudio aplica el Método del Caso (Yin, 2009) que se basa en un análisis empírico de datos obtenidos a través de entrevistas a los principales actores dentro de la organización en estudio (empresa de ingeniería multidisciplinaria), de manera de conocer las actividades de las disciplinas, analizar la factibilidad para realizar la capacitación y contrastar las teorías afines. Con todo lo anterior, un plan de entrenamiento cruzado es propuesto para ser posteriormente implementado en la organización, motivo del estudio, quienes realizan proyectos multidisciplinarios.

En las siguientes secciones de este artículo, el marco teórico, la descripción de la metodología utilizada, los resultados y las conclusiones obtenidas de este estudio, incluyendo las limitaciones y desarrollos futuros, son presentados.

2. Marco teórico

La rotación de puestos de trabajo ha sido analizada desde diferentes perspectivas (Eriksson y Ortega, 2006; Jeon et al., 2016; Kampkötter et al., 2016). Por ejemplo, se ha estudiado su repercusión sobre el aprendizaje del personal, así como su capacidad para proporcionar información a la compañía acerca de las capacidades de sus profesionales (Lu y Yang, 2015). Chiavenato (2007, p. 402) describe la rotación de puestos de trabajo como “un proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos”. Por otro lado, para Bohlander et al. (2017, p. 288) el entrenamiento cruzado “está estrechamente relacionado con la capacitación del equipo, en la cual los trabajadores aprenden a realizar diferentes trabajos dentro de la organización, además del suyo”. Estos autores manifiestan que parte de la motivación para aplicar este tipo de entrenamiento es porque entrega flexibilidad a las organizaciones, logrando intercambiar funciones entre los empleados, algo que no sería factible si hay equipos muy especializados (Bohlander et al., 2017). En este sentido, dado que las empresas de ingeniería se caracterizan por tener disciplinas especializadas, la capacitación cruzada puede romper en cierto grado el ‘ostracismo’ propio de cada área (Wang y Liu, 2013).

Eriksson y Ortega (2006) plantean tres teorías sobre los motivos que impulsan a las organizaciones a adoptar un sistema de rotación de puestos de trabajo. La primera es la “Teoría del aprendizaje de los empleados”. Dicha teoría afirma que los empleados que rotan acumulan mayor conocimiento al estar expuestos a un amplio rango de experiencias. La siguiente es la “Teoría del aprendizaje del empresario”, donde las empresas aprenden más desde sus

propios empleados al observar cómo realizan diferentes tareas. Para finalizar, la “Teoría de la motivación de los empleados” sostiene que la rotación de puestos motiva a los empleados y evita el aburrimiento provocado por la repetición interminable de las mismas tareas. Complementariamente, Chiavenato (2007) indica que el entrenamiento cruzado puede incluir cuatro formas de cambio de conducta en un trabajador: la trasmisión de la información en forma de adquisición de nuevos conocimientos; el desarrollo de habilidades relacionadas directamente con el desempeño en un puesto de trabajo específico; el desarrollo o el cambio de actitudes para aumentar de forma directa la motivación debido a los nuevos conocimientos; y, la mejora de las relaciones interpersonales. Adicionalmente, Robbins y Coulter (2010) señalan que las ventajas de una rotación de trabajo radican en que reduce el aburrimiento y aumenta la motivación de los profesionales, también hay beneficios indirectos para la organización, ya que los profesionales con una mayor diversidad de capacidades y conocimientos dan a la gestión mayor flexibilidad en la programación de los trabajos, adaptación a los cambios, propicia la innovación y permite cubrir vacantes. En ese sentido, la rotación del trabajo permite familiarizarse más con las diferentes actividades, tareas que conllevan a un aumento de la flexibilidad en los equipos de trabajo (disciplinas) (Kampkötter et al., 2016). Por otra parte, desventajas de esta estrategia podrían existir por generar la disminución de productividad debido a las variaciones en el trabajo, en los equipos de trabajo, y algunos retrasos dada la distracción de tener que entrenar a personas en otras disciplinas (Eriksson y Ortega, 2006).

Para que tenga éxito la aplicación de un plan de entrenamiento cruzado, el personal clave a capacitar, en conjunto con el resto del equipo de trabajo, debe necesariamente estar comprometido y alineado, bajo un clima laboral favorable (Jeon et al., 2016). Es por ello que esta investigación estudia teorías motivacionales y de liderazgo organizacional (Hersey et al., 1979; Locke, 1968; McClelland, 1965; Steers et al., 2004) las cuales entregan conceptos importantes que son considerados en el diseño e implementación del plan de entrenamiento cruzado.

Finalmente, es importante tener una visión holística de la función de la ingeniería multidisciplinaria, por muy especializada que esta sea, para la correcta adopción de la capacitación cruzada. Esta estrategia tiene un efecto motivacional positivo en los involucrados si es acompañada de un liderazgo adecuado y contando con una organización que se preocupe de avanzar hacia un nivel óptimo de madurez en la gestión de los proyectos. Así, se podrá inferir que los proyectos serán realizados de una manera más eficiente e integrada.

3. Metodología

La metodología aplicada incluye tres partes: el diseño de la estrategia para el estudio empírico; la preparación, recolección y análisis de la evidencia; y, el análisis de los resultados y conclusión del estudio. El método empírico utilizado es el método del caso (Yin, 2009). Esta selección se justifica puesto que la pregunta de investigación es del tipo ¿cómo?. Además, la materia tratada es novedosa y pertinente para las empresas de ingeniería, y el investigador no tiene

ningún control sobre el elemento a investigar. Es así como, de acuerdo con Yin (2009), la presente investigación empírica se realiza mediante un caso inductivo, ya que se somete a un trabajo de campo las hipótesis generales y las proposiciones generadas a partir de diversas teorías estudiadas, especialmente el entrenamiento cruzado; las teorías motivacionales y de liderazgo.

La pregunta central de esta investigación es ¿cómo aplicar un plan de entrenamiento cruzado en el personal clave de una empresa de ingeniería multidisciplinaria para lograr mejores resultados en los proyectos y diferenciarse con los competidores directos?

Este estudio es clasificado como de un solo caso del tipo acoplado, con diferentes unidades de análisis: Gerentes de Proyectos; Jefes de Disciplinas; Ingenieros y Proyectistas y Personal de RRHH. En primer lugar, se define la unidad de análisis "gerentes de proyectos" debido a que estos son los poseedores de una visión global de los proyectos, conjugando los elementos gerenciales, de negocio y técnicos. Además, a esta unidad de análisis, en conjunto con los jefes de disciplina, son a quienes se les realiza un diagnóstico para determinar el nivel de madurez de la organización con respecto a la gestión de proyectos. En segundo lugar, a la unidad de análisis "jefes de disciplina" se recaba información respecto a los conocimientos técnicos y habilidades requeridas para el sujeto a capacitar. Además, esta unidad de análisis aporta en la identificación y selección de las actividades de cada disciplina, otorgando un material valioso para la elaboración del plan de capacitación cruzada. Como mencionado arriba, esta unidad también participa de la evaluación respecto al nivel de madurez en gestión de proyectos de la organización. En tercer lugar, la unidad de análisis "ingenieros y proyectistas" corrobora la información rescatada de los jefes de disciplina y a su vez entrega una visión a nivel de ejecución de proyectos, en relación a los beneficios y los impactos que tendrá la realización de la capacitación cruzada. Esta unidad es la más numerosa en cantidad de personas y la que aporta información referente a barreras de entrada. Finalmente, se aplica la entrevista al "personal de RRHH" para determinar los mecanismos que cuentan para la selección y reclutamiento de los profesionales que forman parte de la organización.

El caso usado para el estudio empírico es una importante empresa de ingeniería chilena, donde los datos fueron tomados a través de entrevistas semiestructuradas y encuestas a personal clave con diferentes roles y especialidades y que forman parte de los equipos multidisciplinarios de varios proyectos de ingeniería en las etapas de diseño conceptual, principalmente. Las técnicas utilizadas en esta investigación para analizar la evidencia corresponden a la elaboración de una explicación y a la síntesis de casos cruzados.

4. Análisis de resultados

Los siguientes resultados son los obtenidos de las entrevistas realizadas a las diferentes unidades de análisis, donde todos los profesionales pertenecen a la empresa de ingeniería estudiada y que representan a un equipo de trabajo típico en un proyecto de ingeniería. Se estudiaron cuatro factores de análisis a saber:

- Madurez organizacional en la gestión de proyectos.
- Los recursos y capacidades de la organización y el análisis interno.
- El equipo de capacitación y los activos intangibles de la organización.
- Las disciplinas factibles de transferir y la forma cómo se selecciona a los ingenieros de disciplina.

Los resultados obtenidos se sintetizan en tablas y gráficos que luego de ser interpretados, se incorporan como evidencia, permitiendo dar una estructura al plan del entrenamiento cruzado.

Las entrevistas se dividen en dos grupos. El primer grupo corresponde a los gerentes de proyectos y jefe de disciplinas, a ellos se les realiza la evaluación de madurez basado en una encuesta resumida propuesta por Kerzner (2011). La adopción de este instrumento se basa en la evidencia que indica que en organizaciones incipientes en la aplicación sistemática de estándares de gestión de proyectos, no es recomendable aplicar metodologías complejas en relación al lenguaje y número de preguntas, que emplean, por ejemplo los modelos OPM3 o CMMI (Kerzner, 2011; PMI, 2017). Por otro lado, el segundo grupo de entrevistas abarca las dos jefaturas anteriores más los ingenieros-proyectistas y personal de RRHH. A todos ellos se les aplica un cuestionario tipo entrevista que arroja resultados sobre el entorno de la organización, gestión del capital intelectual de la empresa, análisis de la gestión de cambios e identificación de los entregables multidisciplinarios. Todo esto como entradas para la elaboración del plan de entrenamiento cruzado.

4.1 Reporte de resultados del trabajo de campo

4.1.1 Resultados por factores de análisis

a) Nivel 1 de madurez - lenguaje común:

Para evaluar, Kerzner (2011) determina que cada pregunta correcta tiene una ponderación de diez puntos y cada incorrecta un puntaje igual a cero. El máximo puntaje por cada área de conocimiento de la gestión de proyectos es de 100 y para la aprobación del nivel 1 es mínimo 600 puntos.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, solo los gerentes de proyectos 2 y 3 alcanzan el mínimo necesario para pasar al siguiente nivel.



Tabla 1. Resultados por unidad de análisis de Nivel 1 de Madurez

Unidad de análisis	Puntaje obtenido	Faltante	Porcentaje obtenido	Resultado
Gerente proyecto n° 1	590	10	98%	Reprueba
Gerente proyecto n° 2	640	-40	107%	Aprueba
Gerente proyecto n° 3	610	-10	102%	Aprueba
Jefe disciplina n°1	390	210	65%	Reprueba
Jefe disciplina n°2	480	120	80%	Reprueba

a) Nivel 2 de madurez -procesos comunes:

A continuación se muestran los resultados obtenidos respecto a el nivel de madurez N°2 de las unidades de análisis encuestadas (ver Tabla 2). Los resultados arrojan que la organización no alcanza el puntaje mínimo promedio para pasar al

siguiente nivel 3 (metodología singular). En este nivel se requiere un mínimo (+6) y en este caso ninguno de los entrevistados alcanzó el nivel requerido en las fases ciclos de vida del proyecto, en consecuencia, se desestima realizar la evaluación del tercer nivel de madurez.

Tabla 2. Resultados Nivel 2 de madurez

Puntajes promedio													
Fases ciclo de vida	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+10	+12
Madurez						X							
Crecimiento									X				
Manejo de línea								X					
Ejecutivo							X						
Embrionario								X					

b) Resumen del resultado con respecto a la madurez de la gestión de proyectos en la organización:

- La organización posee un nivel básico en gestión de proyectos.
- La organización da más importancia a la gestión del alcance y la gestión del costo y en segundo lugar a la gestión del plazo. Con esto se debilita la atención en la triple restricción (costo, plazo y alcance).
- La organización presenta un bajo nivel de conocimiento respecto a la gestión de comunicaciones. Se ha detectado que la coordinación interna se dificulta en grupos multidisciplinarios.
- La calidad, como área de conocimiento, está presente en la gestión de proyectos, existiendo políticas corporativas dentro de la organización.
- La gestión de RRHH tiene funciones netamente administrativas y nula injerencia en la gestión de reclutamiento.

- No existe un programa de capacitación, generando una desventaja con respecto a sus competidores.
- Poco interés en aplicar innovación en el desarrollo de los proyectos debido a que se trabaja con estándares de trabajo conocidos, produciendo con esto una rigidez en los diseños de ingeniería.
- Los proyectos están alineados a la estrategia de negocio de la empresa.
- Los roles de los profesionales que participan en el proyecto están bien definidos.
- En general, los equipos de trabajo se mantienen durante el proyecto, no obstante, una parte del equipo se dispersa a medida que avanza el proyecto.

4.1.2 Resultados relacionados a los factores de análisis

La evaluación se realiza revisando aspectos más generales hasta llegar a los aspectos más particulares o específicos. En ese sentido, se aplican cuestionarios con el fin de evaluar todos los factores de análisis excepto el de madurez que fue mostrado en punto anterior.

a) Cuestionario general:

Corresponde a un cuestionario de 22 preguntas cuyo objetivo es entregar un diagnóstico general de la organización frente a

los factores de análisis correspondientes a la gestión de capital intelectual (Tabla 3), la gestión del cambio (Tabla 4) y los entregables multidisciplinares más adecuados para la capacitación cruzada (Tabla 5).

Tabla 3. Preguntas cuestionario general - gestión capital intelectual

Gestión de Capital Intelectual

Item	Preguntas
P1	¿Cómo identifica y define los conocimientos críticos de los profesionales que forman parte del equipo de trabajo en proyectos?
P2	¿Cómo identifica los conocimientos claves para el éxito en los proyectos?
P3	¿Qué características debiera tener el no especialista para absorber los conocimientos de disciplinas diferentes a la especialidad del capacitado?
P4	¿Existe un procedimiento de selección y reclutamiento de profesional en donde se indiquen claramente las habilidades y competencias del profesional?
P5	¿Los especialistas de cada disciplina conocen el entorno global de un proyecto? ¿Cómo se mide este conocimiento?
P6	¿Existen repositorios de conocimientos (espacios físicos o virtuales donde sea posible almacenar el conocimiento explícito de los individuos que componen la organización para su posterior acceso y uso)?
P7	¿Se establecen grupos de trabajo en un entorno colaborativo, en el cuál se difunde el conocimiento que poseen? ¿Se realizan reuniones de intercambio de conocimientos y experiencia en el desarrollo de los proyectos? ¿Le da o le daría importancia a esta práctica?
P8	¿Cómo se difunden las lecciones aprendidas de proyectos pasados?

Tabla 4. Preguntas cuestionario general – gestión de cambio

Gestión Cambio

Item	Preguntas
P1	¿Cómo se arman los equipos de trabajo? ¿A su juicio es adecuado o propone otra modalidad?
P2	¿Qué importancia le da la organización al liderazgo en los equipos de trabajo?
P3	¿Hay incentivos al inicio y/o final de un proyecto?
P4	¿Cómo enfrenta su organización a los cambios?
P5	¿Es eficiente los mecanismos de comunicación entre las distintas áreas que componen un proyecto?
P6	¿Se cuantifica el retraso en el cumplimiento de los proyectos por la causal de descoordinaciones entre las disciplinas?



Tabla 5. Preguntas cuestionario general – entregables multidisciplinarios

Entregables Multidisciplinarios

Item	Preguntas
P1	¿Cómo identifica las actividades, tareas y materias necesarias de todas las disciplinas que sean fácilmente entendibles para una persona que no es especialista?
P2	¿Cuáles son las actividades y Entregables que usted considera que son básicos y claves para que un no especialista aprenda y que aporten en su conocimiento al proyecto?
P3	¿Qué grado de importancia le da usted al contar dentro del equipo de trabajo de proyectos, un personal que cuente con una visión holística de las áreas del proyecto?
P4	¿Cómo se realizan las actividades y tareas de un proyecto?
P5	¿Cómo se define el proceso de revisión interdisciplinaria? ¿Es comunicado al equipo de trabajo?
P6	¿Considera eficiente la actual revisión onterdisciplinaria? ¿Dan real aporte al proyecto?
P7	¿Cuenta con el tiempo para capacitar a un no especialista durante el desarrollo de los proyectos?
P8	¿En qué etapa del proyecto considera más relevante capacitar a un no especialista en las tareas de otras disciplinas?

De acuerdo a las respuestas entregadas y mediante técnica de juicio experto, se evalúa con una ponderación cuantitativa sobre el grado de cumplimiento y conocimiento que tiene la organización respecto a los factores de análisis de este estudio. La evaluación de cada respuesta es dada a partir

de una escala de valores que incluye: cumple satisfactoriamente (4), esperado/normal (3), parcial (2) y no cumple o negativo (1). Los resultados para cada grupo de preguntas se presentan en las Figura 1, Figura 2 y Figura 3, mostradas a continuación.

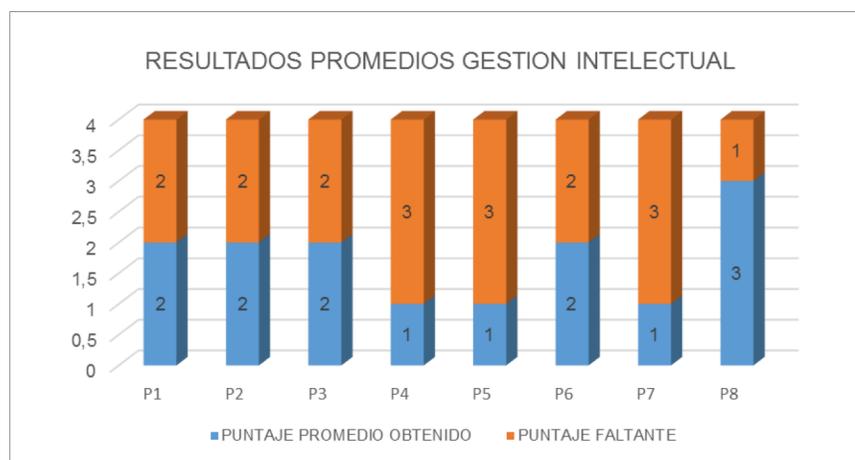


Figura 1. Resultados promedios – gestión capital intelectual

Del análisis de los resultados de este primer grupo de preguntas, se aprecia un equilibrio respecto al manejo del conocimiento dentro de los proyectos. Por otro lado, se visualiza un déficit en la organización respecto al sistema de

reclutamiento de los especialistas. Finalmente, no hay claridad respecto al manejo y sistematización de las lecciones aprendidas.

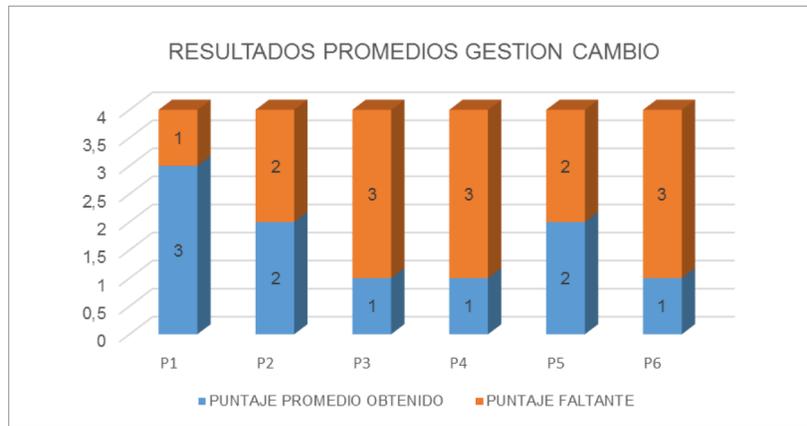


Figura 2. Resultados promedios – gestión del cambio

De los resultados de este grupo de preguntas, se infiere que el liderazgo y la composición de los equipos de trabajo es adecuada, no así respecto a los incentivos y la

forma de enfrentar los cambios. No existe un seguimiento del flujo de los proyectos y la razón de sus atrasos..

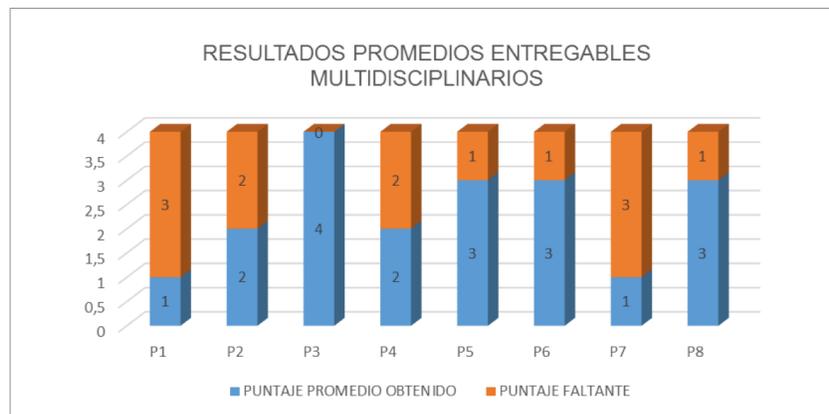


Figura 3. Resultados promedios – entregables multidisciplinares

Del análisis de este último grupo de preguntas, se desprende claramente la necesidad de contar con profesionales con una visión holística de los proyectos, que puedan revisar y hacer seguimiento a los equipos de trabajo. Por otro lado, ellos consideran relevante que la capacitación sea en las etapas tempranas del proyecto de ingeniería

b) Encuesta Específicas:

Esta etapa corresponde a encuestas relacionadas con

factores de análisis relacionados a la gestión de capital intelectual, la gestión del cambio y los entregables multidisciplinares adecuados para la capacitación cruzada. La evaluación de cada respuesta es dada a partir de la siguiente escala de valores: completamente de acuerdo (5), de acuerdo (4), aceptable (3), desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1).

En este apartado se muestran algunos de los resultados obtenidos y son mostrados en Figura 4 y Figura 5.



Factor de Análisis: gestión del capital intelectual

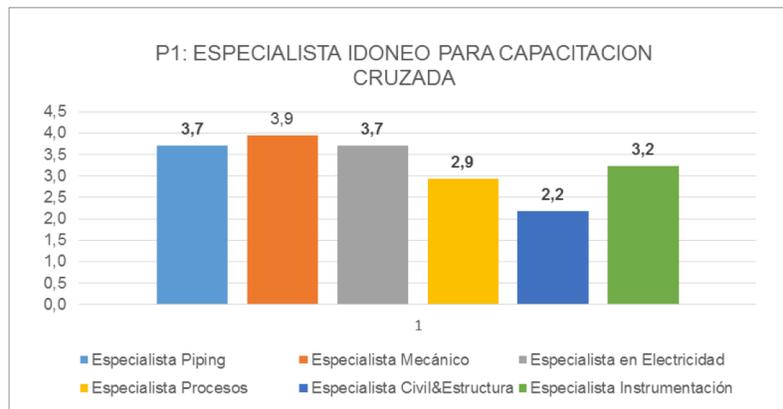


Figura 4. Especialidad del candidato a capacitar

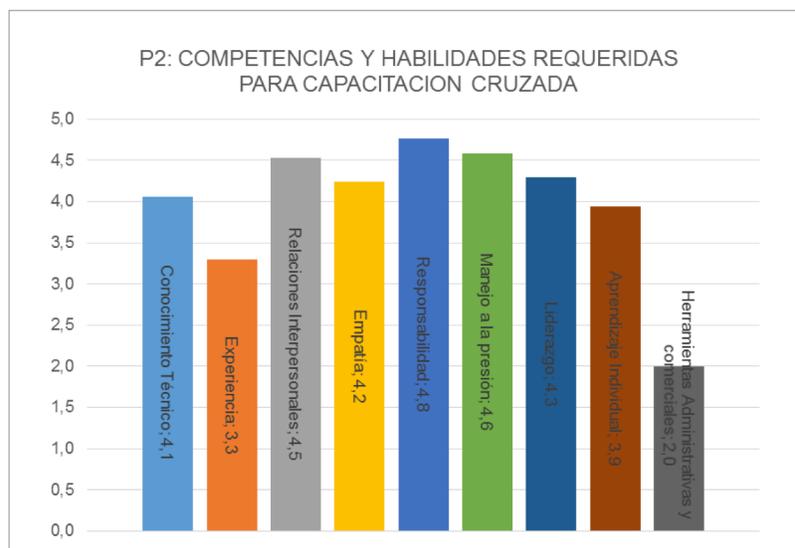


Figura 5. Competencias y habilidades requeridas del candidato a capacitar

c) Resumen de resultados en gestión del capital intelectual:

- No existe una identificación explícita de conocimientos críticos de los profesionales asignados al proyecto, estos se basan en la especialidad y la experiencia.
- No existe una política formal en desarrollar competencias en la dirección de proyectos.
- Uno de los puntos fuertes es el desarrollo de equipos de trabajo, los cuales se consideran cohesionados y con roles bien definidos.
- Las características del profesional a capacitar deben contar con una mínima experiencia en proyectos de ingeniería, fuerte formación técnica, trabajar bajo presión, proactivos, con excelentes relaciones interpersonales, responsabilidad y liderazgo.
- Existe un bajo conocimiento global de un proyecto, por parte del equipo y con aumento proporcional a medida que aumenta la magnitud del proyecto.
- El criterio usado para seleccionar a los profesionales que componen un equipo de

SPANISH VERSION.

proyectos se hace de acuerdo a la disponibilidad de recursos y no a las competencias requeridas. Esto conlleva un grado de riesgos en el desarrollo de los proyectos.

- No se evidencia repositorios de conocimiento tácito. Se utiliza el “know how” de proyectos terminados.
- Se infiere que las especialidades de los profesionales más recomendados para realizar la capacitación cruzada son Mecánica y Piping. La especialidad menos recomendable es Civil & Estructural.
- A la organización le falta fortalecer su capital humano e identificar al personal clave y el conocimiento crítico. En la organización no

existe una política para retención del personal clave.

- El entrenamiento cruzado no contradice aspectos legales.
- La experiencia de algunos profesionales tiene una ventaja competitiva temporal. Se debe aprovechar esta experiencia implementando una política de promoción y retención del talento humano, justamente para reducir la brecha detectada en este análisis.
- La organización cuenta con recursos financieros y físicos con paridad competitiva.

Factor de análisis: gestión del cambio

Un resumen de los resultados se presenta a continuación en las Figura 6 y Figura 7:

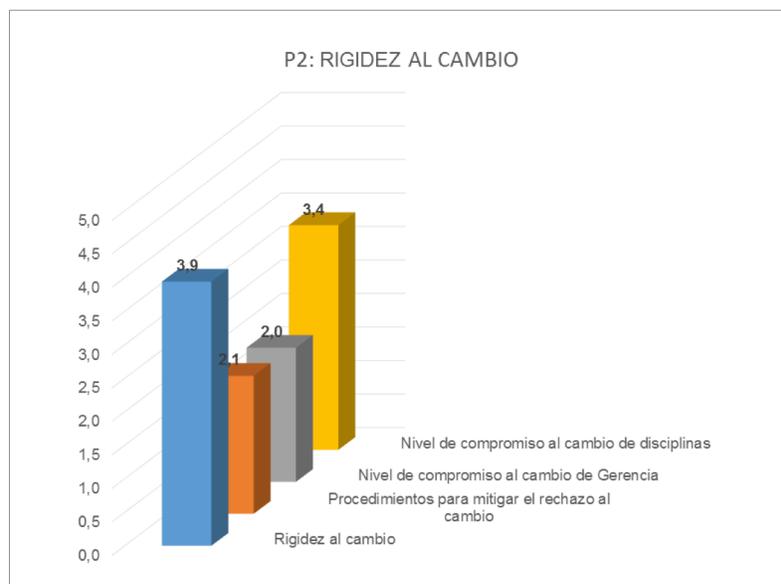


Figura 6. Actitud frente al cambio

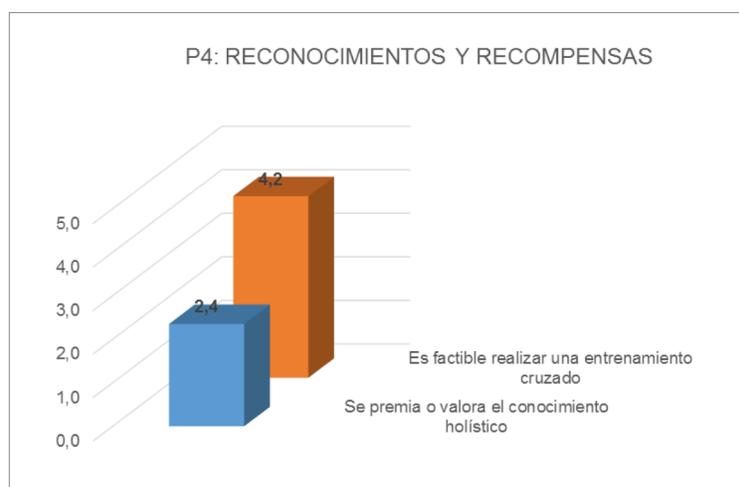


Figura 7. Respecto a los conocimientos y recompensas



d) Resumen de resultados en gestión del cambio:

- La gestión del cambio que está presente en la compañía, se asocia a cambios de alcance y cómo afectan estos en el desarrollo del proyecto. Las empresas de ingeniería trabajan con métodos que a veces son difíciles de cambiar. La capacitación es una instancia de cambio que es bien recibida y la organización está dispuesta a realizar los cambios necesarios que aporten y den ventajas competitivas al negocio.
- No hay procedimientos que mitiguen el rechazo al cambio. Se requiere mayor compromiso en la dirección de la organización.
- En la organización no existe capacitaciones para habilidades interpersonales como liderazgo, trabajo en equipo, motivación, no obstante, se reconoce la importancia de estas habilidades para dirigir equipos de trabajo.
- La organización al momento del reclutamiento apuesta al capital humano que cumpla un requerimiento técnico y que sus remuneraciones

estén dentro del costo del proyecto. Las habilidades interpersonales no son consideradas como primordiales.

- No existe una política de incentivos asociada a la participación y al desarrollo exitoso de los proyectos de ingeniería. Tampoco existe una política de retención de profesionales.
- Existen herramientas de comunicación, sin embargo, se detecta que la comunicación interdisciplinaria es deficiente. Se debe mejorar en este aspecto, sobre todo entre la dirección superior y los mandos medios.
- No se cuantifica los retrasos por las descoordinaciones interdisciplinarias.
- El gerente de departamento tiene mayor injerencia en implementar el entrenamiento cruzado.

Factor de Análisis: entregables multidisciplinarios

La Figura 8 y Figura 9 entregan un resumen de los resultados del factor análisis entregables multidisciplinarios.

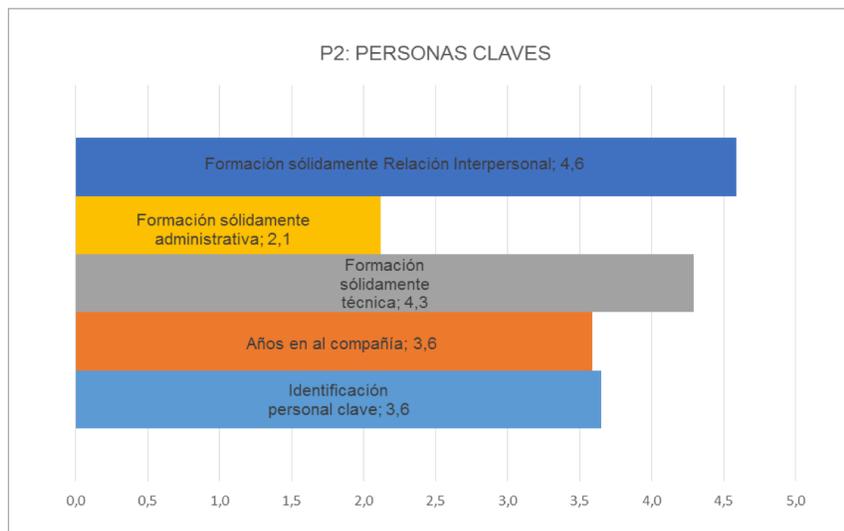


Figura 8. Características de las personas claves

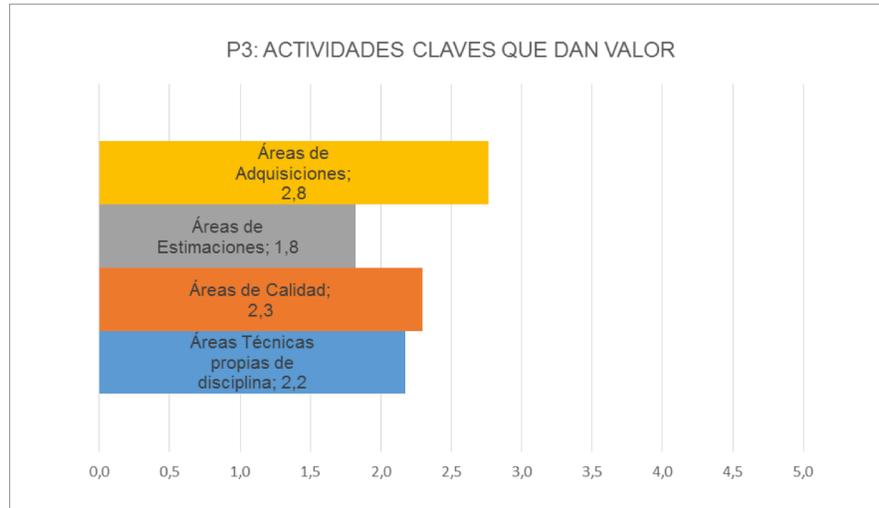


Figura 9. Actividades que agregan valor

e) **Resumen de resultados en entregables multidisciplinarios:**

- Faltan herramientas que permitan identificar los entregables que puedan traspasarse a los no especialistas. Se propone realizar juicio experto para evaluar y definir las nuevas actividades y entregables que estén dentro del plan de capacitación cruzada.
 - Los gerentes de proyectos, los jefes de disciplina y los especialistas de cada área, son los más idóneos para identificar las actividades, tareas y entregables específicos. Se recomienda usar herramientas como juicio experto, lluvia de ideas y reuniones técnicas interdisciplinarias.
 - Es preciso conocer cabalmente los procesos que componen un proyecto de ingeniería para que tenga éxito el entrenamiento cruzado.
 - Las disciplinas trabajan aisladamente lo que fomenta la incomunicación y en consecuencia un impacto negativo en el desempeño de los proyectos.
 - Los proyectos finalizados se usan como reservorios de conocimiento. Se revisa poco las lecciones aprendidas.
 - Previo a la capacitación, se debe realizar una inducción básica respecto a los procesos de ingeniería y a la terminología usada en proyectos.
 - Para garantizar el éxito de la capacitación cruzada se debe contar con el beneplácito del directorio de la organización y la colaboración del equipo del proyecto.
 - La ingeniería de detalle o la ingeniería básica son las etapas de un proyecto en donde se recomienda realizar el entrenamiento cruzado.
- Se debe fortalecer las actividades que contribuyan a una diferenciación con la competencia apostando al capital humano avanzado. La capacitación cruzada puede contribuir a mejorar los resultados de los proyectos y darle un valor agregado al negocio.

5. Elaboración del plan de entrenamiento cruzado

El objetivo de este documento es proporcionar una guía con recomendaciones concretas para implementar un plan de capacitación cruzada, de un equipo de proyecto de ingeniería. Es necesario determinar los entregables del proyecto, las actividades que la componen y las dificultades que enfrentan cada una de las diferentes disciplinas, con la finalidad de conseguir una mejor coordinación interna e impactar favorablemente los resultados de los proyectos.

La importancia de este documento radica en que es una recopilación de lecciones reales recolectadas de las personas involucradas en el caso de estudio y de la documentación generada por los proyectos realizados por la organización en los últimos años.

5.1 Plan de capacitación cruzada

La Figura 10 muestra un esquema que ejemplifica como se gesta el plan de entrenamiento cruzado para implementarse en una empresa de ingeniería multidisciplinaria siguiendo la guía del conocimiento de PMI® (PMI, 2017). Adicionalmente, la Figura 11 corresponde a un diagrama de flujo propuesto donde se muestran las etapas e interacciones que deben cumplirse para implementar el plan de capacitación cruzada.



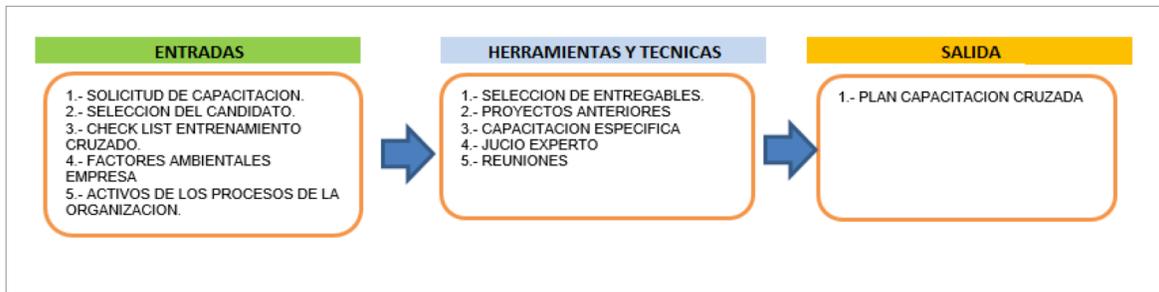


Figura 10. Generación plan de capacitación cruzada

5.2 Estructura del plan de capacitación cruzada

A continuación se establece la estructura, las actividades y descripciones mínimas que debe contener el documento "Plan de Capacitación Cruzada", el cual debe ser

entregado al departamento de RR.HH. de la organización, de manera que esta sea incorporada a los procesos de capacitación de la compañía, con el fin de implementarlo, con el beneplácito de la gerencia de proyectos.

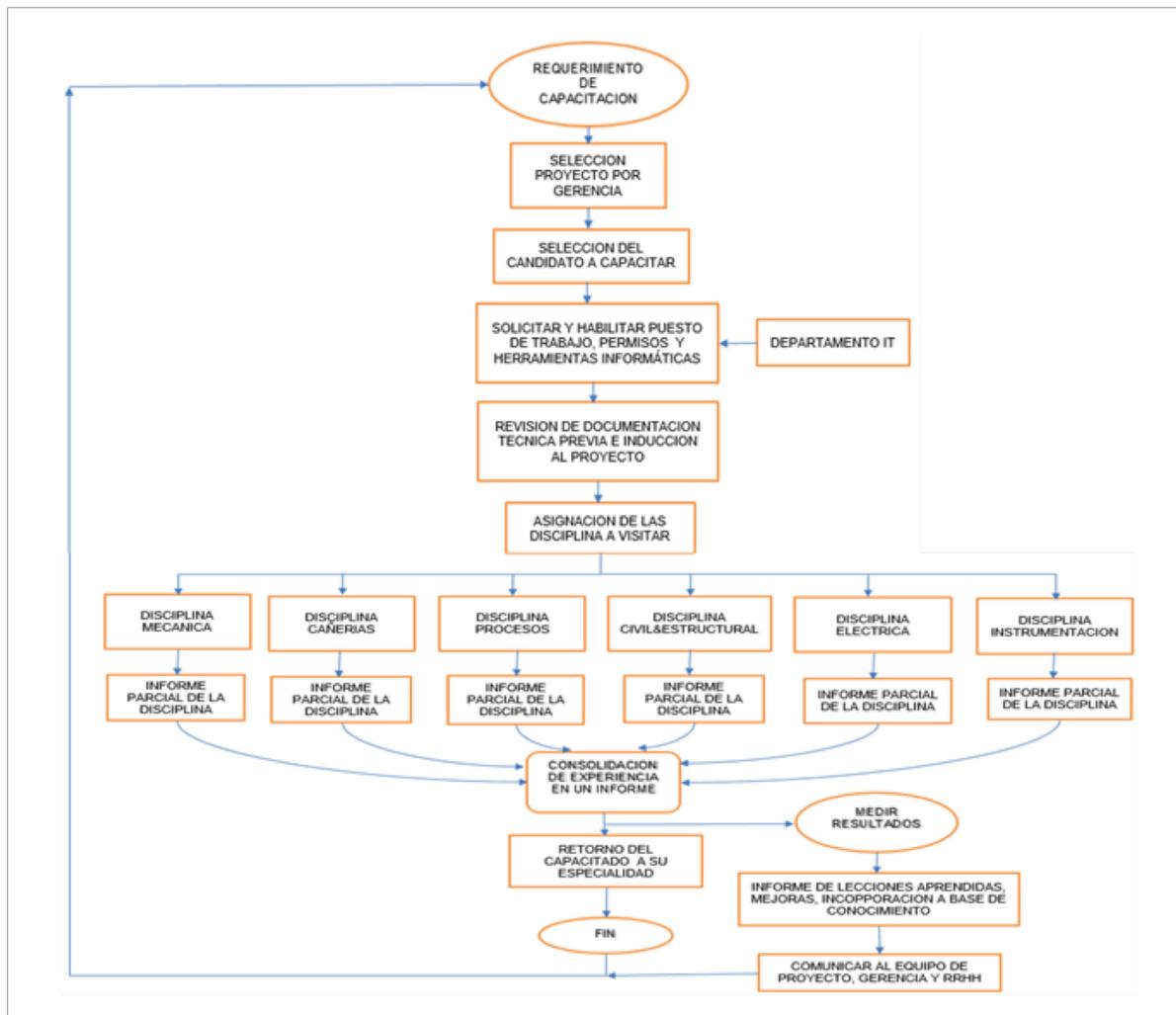


Figura 11. Flujo de implementación del plan de capacitación cruzada

- a) **Alcance:** Identificar las competencias técnicas y habilidades interpersonales claves para seleccionar al candidato que será capacitado. Indicar los entregables de todas las disciplinas que elaborará el profesional capacitado. Proponer herramientas cuantitativas para medir el impacto de la implementación de la capacitación cruzada. Entregar un plan que servirá de guía para incorporar nuevas competencias y habilidades a los futuros profesionales en el proceso de reclutamiento de la organización.
- b) **Definiciones:** Se indica un glosario de términos para entender algunos conceptos de este plan.
- c) **Roles:** Definiciones de los distintos roles presentes en una empresa de proyectos de ingeniería multidisciplinaria: gerente de proyectos, ingeniero de proyectos, jefes de disciplinas, ingenieros, proyectistas, personal de recursos humanos, etc.
- d) **Organigrama:** Se muestra un organigrama típico de un proyecto de ingeniería multidisciplinario, en el esquema se aprecia los diferentes cargos y roles que principalmente participan en la capacitación cruzada.
- e) **Flujo de un proyecto típico:** Con el fin de familiarizarse con los procesos de un proyecto de ingeniería, se muestra un diagrama explicativo.
- f) **Característica del capacitado:** Proponer una guía para la selección del profesional que realizará el entrenamiento cruzado.
- g) **Entregables recomendados:** Del estudio del caso, las diferentes unidades de análisis propusieron diferentes entregables que podrán realizar el capacitado, previa inducción.
- h) **Condiciones mínimas para implementar el plan:** Para que se implemente con éxito el plan de entrenamiento cruzado se debe cumplir una serie de condiciones, donde el departamento de recursos humanos (RR.HH), debe proveer todos los permisos y elementos para que estén las condiciones adecuadas para realizar la capacitación. El gerente del proyecto es el responsable de supervisar que se cumpla.
- i) **Registro capacitación (base de conocimiento):** Es necesario que existan registros que capturen la experiencia del profesional capacitado una vez terminado el entrenamiento cruzado.
- Terminado el proceso de entrenamiento, el capacitado deberá realizar un informe final que consolide la experiencia de la capacitación en cada una de las disciplinas visitadas y posteriormente coordinar una charla con los miembros del equipo que participó en el proyecto con el fin de evaluar e intercambiar visiones, ideas, mejoras, experiencias, recomendaciones, comentarios y cualquier otro elemento que aporte a la mejora de este proceso.
- j) **Evaluación:** En este ítem se indica que una vez finalizada la capacitación del profesional, el jefe de disciplina asignado deberá realizar una evaluación,

considerando criterios técnicos y habilidades interpersonales.

- k) **Informes de desempeño del proyecto:** Además se deberá realizar una evaluación, seguimiento y control de los indicadores de desempeño basados en la planificación inicial del proyecto y sus modificaciones formales durante su desarrollo.
- l) **Medición propuesta para la capacitación:** Se indican algunos indicadores que miden el desempeño de los proyectos una vez implementada la capacitación cruzada.

6. Conclusiones

La investigación, basada en un estudio de caso, elabora un plan de entrenamiento cruzado para organizaciones caracterizadas por trabajar en proyectos donde equipos de profesionales de diferentes disciplinas deben coordinarse y colaborar estrechamente para alcanzar el cumplimiento del alcance del proyecto. Específicamente, la selección de las actividades y tareas que son la base para comenzar el entrenamiento cruzado deben ser propuestas por un equipo de profesionales con una vasta experiencia en proyectos, así, los entregables propuestos tendrán un fuerte respaldo técnico, que dará garantía para que el personal clave comience con el desarrollo de los entregables que no son de su especialidad.

Este plan no solo ayuda a implementar una capacitación cruzada dentro de empresas de ingeniería interdisciplinaria fomentando la rotación de puestos de trabajo, sino que también, entrega una herramienta para seleccionar al personal clave dentro de la organización y directrices para el reclutamiento de nuevos profesionales. Adicionalmente, en el plan de capacitación cruzada se propone medidas para evaluar los resultados de los proyectos una vez que se implemente. Estas herramientas de evaluación pueden mejorarse una vez que se ponga en marcha el plan de capacitación cruzada. De esta manera, el proceso de capacitación ayudará a mejorar la productividad de la organización y la del proyecto, aunque el personal clave no siendo especialista, aportará activamente generando entregables con una visión más amplia y holística.

Aunque este estudio tiene limitaciones relacionadas con la cantidad de datos recolectados (una sola organización donde se recolectaron los datos de campo), la propuesta muestra que es positiva la iniciativa, considerando todos los aspectos teóricos señalados en el estudio y lo favorable que puede resultar para la organización su implementación, especialmente en lo relacionado al trabajo en equipo, ambiente laboral y la visión holística de los proyectos a desarrollar. El desafío a futuro, una vez implementado el entrenamiento cruzado, será medir cuantitativamente los resultados, analizarlos y evaluar el plan de capacitación, con el fin de introducir las mejoras necesarias. Además, será valioso estudiar la factibilidad de implementar este modelo en otras organizaciones similares que trabajen bajo un enfoque de multidisciplinaria para desarrollar proyectos de ingeniería.



7. Referencias

- Bohlanderz G., Snell S., Morris S. (2017)**, Administración de Recursos Humanos (Décima Séptima ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Chiavenato I. (2007)**. Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones (Octava ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Crowder J. A., Carbone J. N., Demijohn R. (2016)**, Multidisciplinary Systems Engineering: Architecting the Design Process. Switzerland: Springer International Publishing.
- Eriksson T., Ortega J. (2006)**, The adoption of job rotation: Testing the theories. *Industrial & Labor Relations Review*, 59(4), 653-666.
- Hersey P., Blanchard K. H., Natemeyer W. E. (1979)**, Situational leadership, perception, and the impact of power. *Group & Organization Studies*, 4(4), 418-428.
- Herzberg F. (2017)**, Motivation to work: Routledge.
- Housley W. (2017)**, Interaction in multidisciplinary teams. London: Routledge.
- Jeon I. S., Jeong B. Y., Jeong J. H. (2016)**, Preferred 11 different job rotation types in automotive company and their effects on productivity, quality and musculoskeletal disorders: comparison between subjective and actual scores by workers' age. *Ergonomics*, 59(10), 1318-1326.
- Kampkötter P., Harbring C., Sliwka D. (2016)**, Job rotation and employee performance—evidence from a longitudinal study in the financial services industry. *The International Journal of Human Resource Management*, 1-27.
- Kerzner H. (2011)**, Using the project management maturity model: strategic planning for project management: John Wiley & Sons.
- Kline S. J. (1995)**, Conceptual foundations for multidisciplinary thinking. California, USA: Stanford University Press.
- Locke E. A. (1968)**, Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational behavior and human performance*, 3(2), 157-189.
- Lu H., Yang C. (2015)**, Job rotation: an effective tool to transfer the tacit knowledge within an enterprise. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 3(01), 34.
- McClelland D. C. (1965)**, N achievement and entrepreneurship: A longitudinal study. *Journal of personality and Social Psychology*, 1(4), 389.
- PMI. (2017)**, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (Sixth ed.). USA: Project Management Institute, Inc.
- Robbins S., Coulter M. (2010)**, Administración. México: Pearson Educación.
- Serer-Figueroa M. (2010)**, Gestión integrada de proyectos: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- Steers R. M., Mowday R. T., Shapiro, D. L. (2004)**, The future of work motivation theory. *Academy of management review*, 29(3), 379-387.
- Wang H., Liu Y. (2013)**, A review of frontier research on workplace ostracism and future prospects. *Foreign Economics and Management*, 35(5), 31-39.
- Yin R. K. (2009)**, Case study research: Design and methods (applied social research methods). London and Singapore: Sage.

