

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

**EL ROL DEL LIDERAZGO EN LA GENERACIÓN DE INNOVACIONES EN UNA
EMPRESA QUE CARECE DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+I. EL CASO DE
UNA EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS PARA LA EXPLORACIÓN MINERA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y
POLÍTICA DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA**

AUTOR

DAVY ALFONSO OLIVERA OLIVA

ASESOR

DR. ANÍBAL EDUARDO ÍSMODES CASCÓN

LIMA - PERÚ

2021

RESUMEN

La presente tesis trata sobre la importancia del liderazgo para que el proceso de innovación sea exitoso en una empresa manufacturera peruana que produce piezas para el sector de exploración minera, a pesar de que esta no cuenta con un sistema de gestión de la innovación articulado. Para realizar la investigación se tomó como referencia la norma peruana Gestión de la I+D+i NTP 732.003, a partir de la cual se elaboraron una serie de entrevistas y encuestas.

El trabajo está dividido en cuatro capítulos, los cuales son denominados Antecedentes, Marco Teórico, Metodología y Resultados y Análisis. En el capítulo Antecedentes se muestra la situación económica del Perú, la exploración minera al momento de formar el área de I+D+i y qué planteó hacer la empresa para mejorar su competitividad. En el capítulo Marco Teórico, se mostraron algunas definiciones de I+D+i además de la situación actual de la I+D+i en el Perú y la empresa privada, así mismo se desarrolla el concepto de liderazgo y su relación con la innovación. En el tercer capítulo se muestra cómo se llevó a cabo la investigación, cómo se propusieron las preguntas para las encuestas y entrevistas. En el último capítulo, Resultados y Análisis, se muestra la información procesada a fin de conocer los puntos fuertes y débiles del sistema de gestión de la innovación de la organización.

El trabajo concluye que no es necesario tener un sistema de gestión de la innovación articulado para tener procesos de innovación exitosos. La ausencia de este sistema no garantiza que los procesos de innovación sean sostenibles en el tiempo, ya que si el líder desaparece no se podría garantizar la continuidad de los proyectos.

Palabras clave: innovación, exploración minera, liderazgo, manufactura

ABSTRACT

This thesis deals with the importance of leadership for the innovation process to be successful in a Peruvian manufacturing company, which produces pieces for the mining exploration sector, despite the fact it does not have an articulated innovation management system. This research takes the Peruvian standard for R&D Management “Gestión de la I+D+i NTP 732.003” as a reference, from which a series of interviews and surveys were carried out.

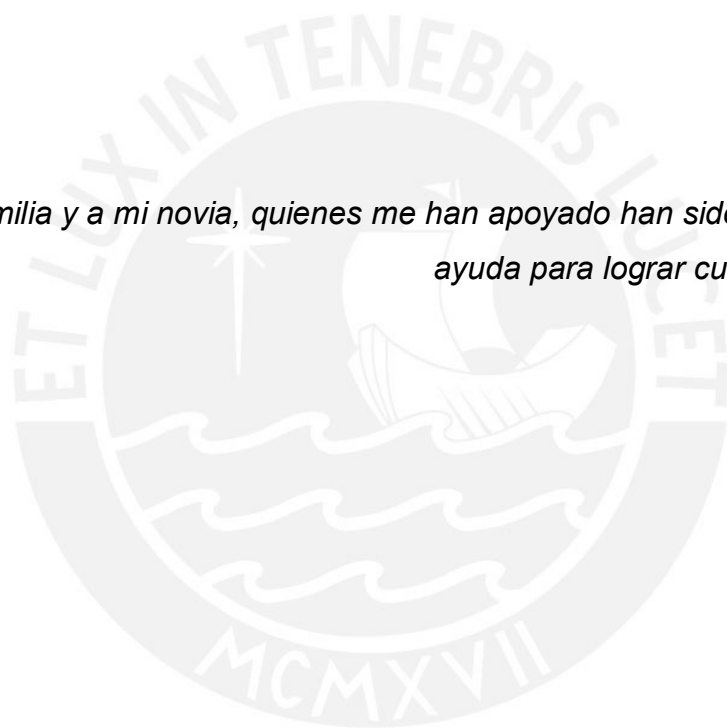
This study is divided into four chapters: Background, Theoretical Framework, Methodology and Results, and Analysis. The Background chapter shows the Peruvian economic situation, mining exploration at the time of creating the R&D area and what the company set out to do to improve its competitiveness. In the Theoretical Framework chapter, some definitions related to R&D are discussed, in addition to the current R&D situation in Peru and private companies, as well as the concept of leadership and its relation with innovation. The third chapter describes how the research was developed, and how the questions for the surveys and interviews were proposed. In the last chapter, Results and Analysis, the information processed is revealed with the aim of showing the strengths and weaknesses of the organization’s innovation management system.

This study concludes that it is not necessary to have an articulated innovation management system to achieve a successful innovation process. The absence of this system does not guarantee that the innovation processes would be sustainable over time because, if the leader is no longer present, the continuity of the projects could not be guaranteed.

Keywords: innovation, mining exploration, leadership, manufacturing

DEDICATORIA

A mi familia y a mi novia, quienes me han apoyado han sido un gran soporte y ayuda para lograr cumplir mis objetivos.



AGRADECIMIENTOS

Al profesor Eduardo Ismodes que ha aportado muchísimo para desarrollar la presente tesis.

Al profesor Carlos Hernández que sirvió de guía inicial para la presente tesis.

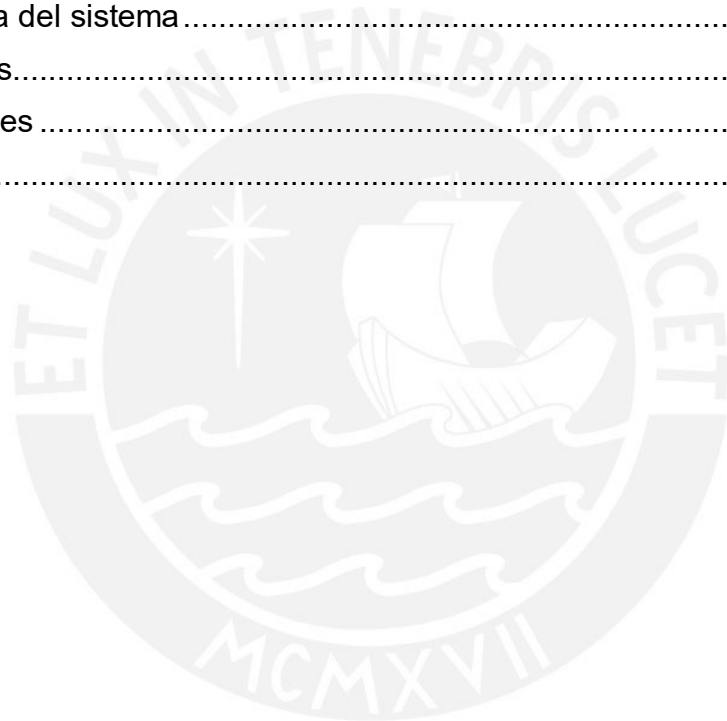
A las personas que me apoyaron en las entrevistas y encuestas.



ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1: Antecedentes.....	4
1.1 Situación económica del Perú (año 2009-2011).....	4
1.2 Exploración minera.....	11
1.3 Innovación en la actividad minera.....	13
1.4 Ecosistema de innovación en las empresas mineras.....	17
1.5 Generalidades de la empresa a estudiar.....	18
1.6 Plan inicial de la empresa.....	21
Capítulo 2: Marco Teórico.....	25
2.1 Investigación, Desarrollo e Innovación.....	25
2.2 Investigación, Desarrollo e Investigación en el Perú.....	27
2.3 Innovación en la empresa privada.....	34
2.3.1 Sistema de Gestión de Calidad y la Innovación.....	35
2.3.2. Barreras en la innovación.....	39
2.3.3. Factores de éxito en la innovación.....	40
2.5 Gestión de la innovación.....	42
2.7 Liderazgo e innovación.....	43
2.8 Gestión Empresarial.....	47
2.8.1 Colaboración Universidad-Empresa.....	47
2.8.2 Beneficios tributarios.....	48
2.8.3 Propiedad Intelectual.....	50
2.8.4 Gestión del conocimiento.....	51
Capítulo 3: Metodología.....	52
3.1 Tipo y diseño de la investigación.....	52
3.2 Objeto de estudio y unidad de análisis.....	53
3.3 Preguntas de investigación.....	53
3.4 Estrategia de muestreo.....	56
3.5 Métodos de recolección de información.....	57

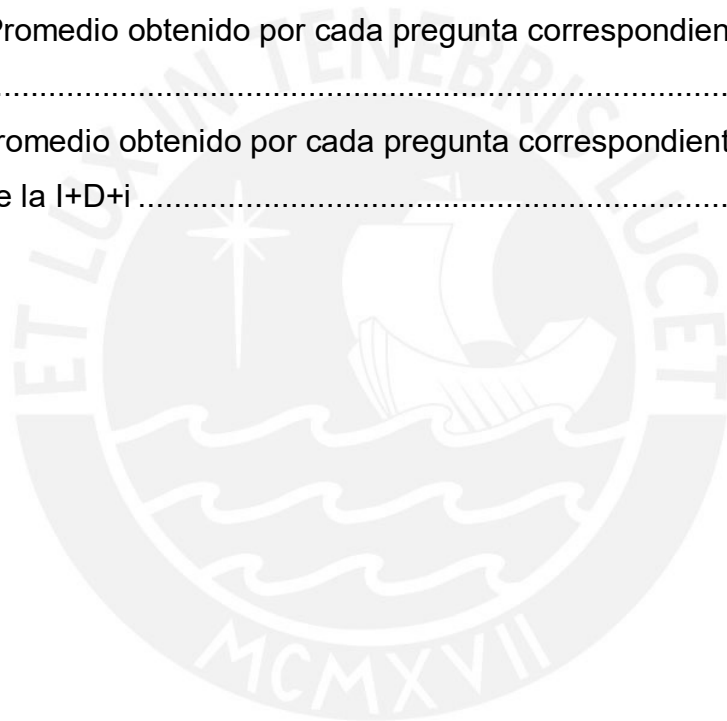
Capítulo 4: Resultados y Análisis.....	58
4.1. Contexto de la organización	64
4.2. Liderazgo	69
4.3. Planificación.....	73
4.4. Soporte de la I+D+i	75
4.5. Procesos operativos de la I+D+i	80
4.6. Evaluación de desempeño.....	83
4.7. Mejora del sistema.....	84
Conclusiones.....	86
Observaciones	88
Bibliografía	91



Índice de figuras

Figura 1 Crecimiento anual del PBI peruano	4
Figura 2 Índice de las exportaciones de bienes (índice enero 2006=100)	5
Figura 3 Tasa de ocupación, 2006-2019.....	6
Figura 4 Tasa de empleo informal, 2009-2019.....	7
Figura 5 Mapa de complejidad económica.....	8
Figura 6 Empleo en minería según tipo de empleador.....	9
Figura 7 Presupuesto mundial anual para la exploración en minerales no ferrosos,	11
Figura 8 Esquema del método de exploración por aire reverso	12
Figura 9 Testigo extraído por el método de perforación diamantina	13
Figura 10 Producción minera e innovación por países (países seleccionados) ...	15
Figura 11 Innovación minera por subsector	16
Figura 12 Distribución de las tecnologías mineras por subsectores en el periodo 1990-2015.....	17
Figura 13 Ecosistema de la innovación en la empresa minera	18
Figura 14 : Variación del precio de la plata (USD/gramo)	20
Figura 15 Organigrama de la empresa	22
Figura 16 Gasto del PBI en de investigación y desarrollo (%) por cada año	28
Figura 17 Gasto en I+D en millones de dólares PPC por año.....	29
Figura 18 Índice RIC para el Perú del año 2006 al 2018	33
Figura 19 Elementos clave incluidos en el sistema de gestión de I+D+i.....	38
Figura 20 Barreras para la innovación	40
Figura 21: Factores de éxito en la innovación.....	41
Figura 22 Ejemplo de las dimensiones de innovación para una empresa manufacturera.....	43
Figura 23 Proceso cualitativo.....	52

Figura 24 Promedio obtenido por cada característica del Sistema de Gestión de la I+D+i	64
Figura 25 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Contexto de la organización.....	66
Figura 26 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Liderazgo...	70
Figura 27 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Planificación	74
Figura 28 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Soporte de la I+D+i	77
Figura 29 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Procesos operativos de la I+D+i	81



Índice de tablas

Tabla 1: Diferencias entre el “producto A” y “producto B”	21
Tabla 2 Proyectos desarrollados entre los años 2011-2014 en la empresa.....	22
Tabla 3 Cambios en el pensamiento académico acerca de la innovación considerando distintos aspectos	25
Tabla 4: 12avo Pilar del IDH del 2018.....	30
Tabla 5 Sistemas de gestión de la innovación estandarizados	37
Tabla 6 Tipos de Liderazgo.....	45
Tabla 7 Valores máximos por cada pregunta.....	60
Tabla 8: Guía de preguntas para la encuesta con la escala de Likert.....	61
Tabla 9 Resumen de las encuestas realizadas con sus respectivas valorizaciones	63
Tabla 10 Resultados de las encuestas correspondientes a Contexto de la organización.....	65
Tabla 11 Resultados de las encuestas correspondientes a Liderazgo	69
Tabla 12 Resultados de las encuestas correspondientes a Planificación	73
Tabla 13 Resultados de las encuestas correspondientes a Soporte de la I+D+i ..	76
Tabla 14 Resultados de las encuestas correspondientes a Procesos operativos de la I+D+i.....	80
Tabla 15 Resultados de las encuestas correspondientes a Evaluación de desempeño	83
Tabla 16 Resultados de las encuestas correspondientes a Mejora del sistema ...	84

Glosario

I+D: Investigación y Desarrollo

I+D+i: Investigación, Desarrollo e Innovación

NTP: Norma técnica peruana

PBI: Producto bruto interno

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

PEA: Población económicamente activa

PET: Población en edad de trabajar

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

RIC: Índice de rendimiento industrial competitivo

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

IDH: Índice de desarrollo humano

CITE: Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica

INDECOP: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual

RICYT: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología

Introducción

El presente trabajo de tesis explora la importancia del liderazgo para que el proceso de innovación sea exitoso en una empresa manufacturera peruana y cómo ello influye para que el proceso sea exitoso, a pesar de que no cuenta con un sistema de gestión de la innovación. Por temas de confidencialidad la empresa será denominada como “empresa X”, pero cabe mencionar que esta empresa produce herramientas para ser utilizadas en la actividad de exploración minera. Para poder realizar la investigación, se realizaron encuestas y entrevistas, las cuales han sido elaboradas tomando como referencia la norma NTP 732.003. Todo ello ha sido recopilado en el presente proyecto que está compuesto por cuatro capítulos, el primero se ha denominado Antecedentes donde se explica la situación en la que se encontraba el país en ese momento (año 2009-2011), también se desarrolla la innovación en la actividad minera y el ecosistema de innovación para las empresas mineras, finalmente se relatan las particularidades de la empresa y del área de I+D+i.

En el segundo capítulo, que ha sido denominado Marco Teórico, se desarrolla el concepto de I+D+i y se comparan diferentes definiciones, además se muestra la situación actual del Perú en el ámbito de innovación y se aborda la innovación en la empresa privada donde se desarrollan las definiciones de los Sistemas de Gestión de Calidad, así como la relación que existe entre estos y la innovación, también se exponen/presentan las distintas normas de gestión de la innovación existentes. Luego se procede a explicar qué factores favorecen y cuáles representan barreras para desarrollar la innovación. Posterior a ello se ahonda en el tema del liderazgo, el cual se considera importante para el proceso de la gestión de la innovación. También se desarrolla la Gestión de la Innovación y el Liderazgo en la Innovación, el cual es importante y determinante en las empresas. De igual manera se desarrolla temas adicionales como la colaboración empresa-universidad, beneficios tributarios

que existen en el país para las empresas que desarrollan innovación, la propiedad intelectual y gestión del conocimiento.

El tercer capítulo denominado Metodología se explica el método que se utilizará para realizar la investigación y cómo se recolectarán los datos. La presente investigación tendrá un enfoque cualitativo; es decir, se va a realizar una recolección de datos sin ninguna medición numérica para que se puedan ir descubriendo o afinando las preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Asimismo, será una investigación descriptiva; con ello se detallarán rasgos importantes, propiedades y características de los fenómenos que se analicen y que a su vez describen las tendencias de los grupos (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2010). La recolección de datos se hará a través de encuestas y entrevistas a las personas que estuvieron involucradas en el proyecto, tanto personas de nivel gerencial como personas de nivel operativo, con el fin de conocer sus opiniones y visiones desde ambas perspectivas. De todas las entrevistas a realizar la más complicada será la que se realizará al gerente general porque él no siempre se encuentra en las oficinas, por el hecho de que su cargo implica reuniones con clientes de ámbito nacional e internacional, por otro lado, debido a la coyuntura actual del COVID-19, probablemente sus viajes se hayan cancelado por un buen tiempo.

En el cuarto capítulo se muestran los resultados de las encuestas y entrevistas, organizados en siete puntos los cuales son: Contexto de la organización, Liderazgo, Planificación, Soporte de la I+D+i, Procesos operativos, Evaluación de desempeño y Mejora del sistema. Además, se analizan las respuestas obtenidas en las entrevistas y encuestas, se realizan cuadros para poder valorar las respuestas e identificar los puntos más fuertes y débiles del sistema de gestión de la innovación de la empresa.

Al terminar la investigación se espera comprobar que la función del líder es importante en el proceso de la gestión de la innovación para que este sea exitoso,

debido a que el concepto tradicional de liderazgo no es el mismo al hablar de innovación porque los gerentes deben abarcar el área de la comunicación y actuar como promotores de la misma, así como también deben conocer las reglas y restricciones de la comunicación de la innovación para poder usarlas y darle forma a lo que vendrá más adelante. Un líder debe generar una imagen realista y motivadora de los usos y beneficios que generará la innovación para la sociedad, en especial para la empresa y para los colaboradores de la empresa, además debe estar en la capacidad de proporcionar soluciones concretas a los clientes, socios, etc. Hay tres áreas que son relevantes para el líder de la innovación y estas son el área cognitiva referida al conocimiento de nuevas tecnologías procesos o ideas, conativo que es referido a la motivación del líder para que los colaboradores se integren al proceso de innovación y afectivo referida a la motivación de los líderes para que los colaboradores den su punto de vista sobre una innovación, del mismo modo/de igual manera es importante que estas tres áreas interactúen con una cuarta área denominada dimensión social la cual está determinada por el clima laboral, la estructura organizacional y el espíritu de innovación de los colaboradores (Zerfass & Huck, 2007) .

Capítulo 1: Antecedentes

1.1 Situación económica del Perú (año 2009-2011)

La economía peruana ha crecido anualmente alrededor de 6% entre los años 2002 y 2012 debido a las decisiones económicas que se tomaron en su momento, pero a partir del año 2013 hasta el 2017 registró caídas como consecuencia del bajo precio internacional de los metales. (Banco Mundial, 2018).



Figura 1 Crecimiento anual del PBI peruano

Fuente: Adaptado de (Banco Mundial, 2020)

Pero si se profundiza, en la figura 1 se observa que en el 2008 prácticamente no hubo crecimiento del PBI, esto se debió a una crisis financiera que se originó a mediados del 2007 en los Estados Unidos e impactó en el crecimiento de los países latinoamericanos en el 2009, esto se vio reflejado en las exportaciones e importaciones que se redujeron significativamente durante el último trimestre del

2008 y el primer trimestre del 2009 (CEPAL, 2009), tal como se puede ver en la figura 2, a partir de enero del 2007 empiezan a aumentar las exportaciones de América Latina y el Caribe, alcanzando su pico más alto en julio del 2008, sobre todo la minería y petróleo, posterior a ello hay una caída que llega a su valor más bajo en enero del 2009.

América Latina y el Caribe: índice de las exportaciones de bienes

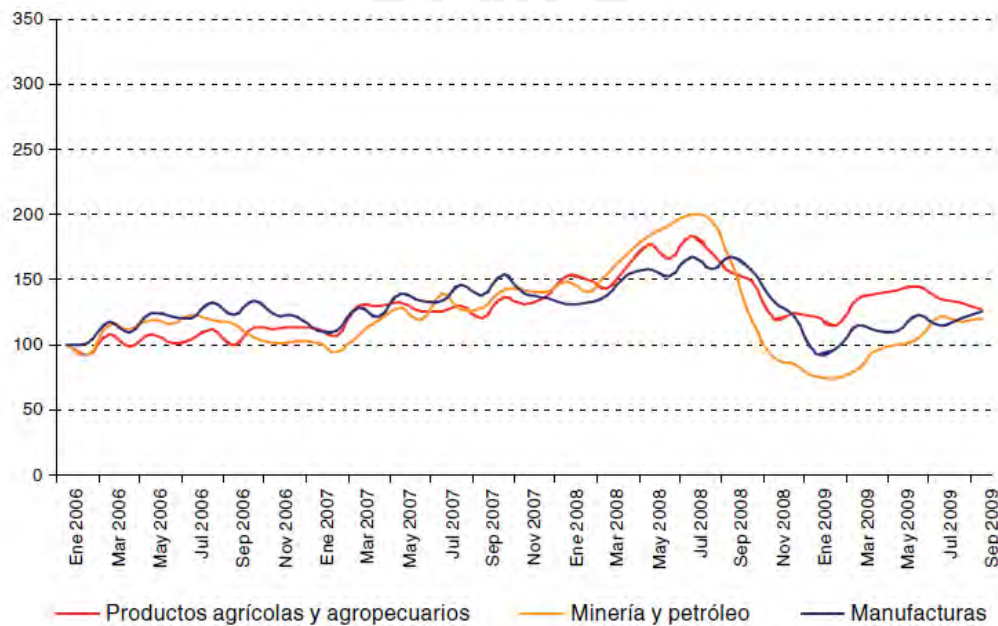


Figura 2 Índice de las exportaciones de bienes (índice enero 2006=100)

Fuente: Extraído de (CEPAL, 2009)

Se puede observar tanto en las figuras 1 y 2 que los indicadores macroeconómicos no fueron los mejores para el Perú en el año 2009, a la par se puede analizar la tasa de ocupación para conocer cómo estuvo el mercado laboral en aquel momento y cómo ha evolucionado hasta la actualidad. La economía peruana ha mostrado mejorías ya que el precio de los metales está aumentando. Además, hubo un incremento en la inversión por parte del Estado porque se construyeron complejos

deportivos para los juegos Panamericanos y por la reconstrucción de ciudades afectadas por el niño costero. Estas acciones son beneficiosas para la generación de empleo, pero esto no se está reflejando en las cifras del empleo formal. (Jiménez, 2018)



Figura 3 Tasa de ocupación, 2006-2019

Fuente: Adaptado del (INEI, 2019)

En la figura 3 se puede ver que la tasa de ocupación ha aumentado a partir del año 2006 y pasó de 68.9% a 71.1% en el año 2010, siendo este su máximo valor. Posterior a ello, comenzó a bajar y se situó en 69.9% en el año 2019, es decir, ha aumentado 1% si se compara con el año 2006. La tasa de ocupación incluye tanto el sector formal como informal, siendo este último el que tiene mayor porcentaje tal como se observa en la figura 4.

En la región latinoamericana, el empleo informal genera ingresos importantes para las personas, algunos autores indican que viene a ser una salida generada por las personas de menos recursos para que puedan sobrevivir. Por otro lado, otros autores afirman que las personas ven al mercado informal más atractivo porque pueden generar más ingresos que estando en el sector formal. (CEPAL, 1994)

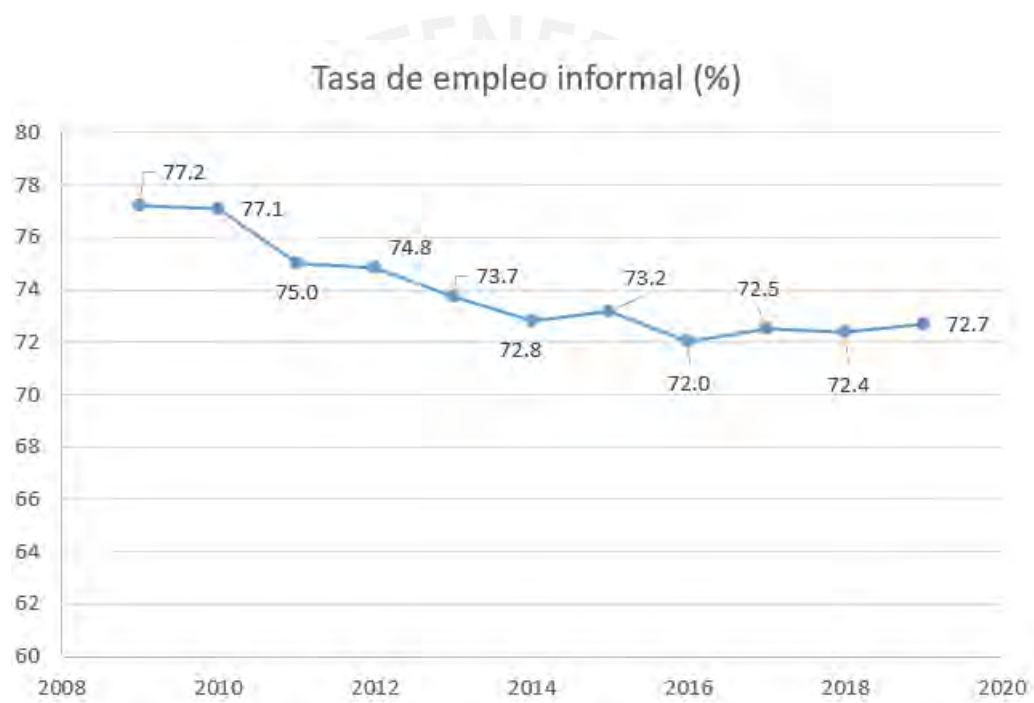


Figura 4 Tasa de empleo informal, 2009-2019

Fuente: Adaptado de (INEI, 2019)

En la figura 4 se observa que el empleo informal ha disminuido con el pasar de los años, esto podría deberse a que las personas han salido del empleo informal y han pasado al empleo formal. Esto sirve como punto de partida para comenzar a cuestionar si efectivamente ser un exportador de materias primas es un modelo a seguir o cambiar de rumbo hacia una industria manufacturera competitiva que trae mejores condiciones de ingresos para los trabajadores. Se puede ver en la figura 5

el mapa de complejidad económica del Perú donde se observa que el Perú es un exportador de materia prima donde el cobre y el oro son los metales que más se exportan, no se logra visualizar ningún producto terminado en dicho mapa.

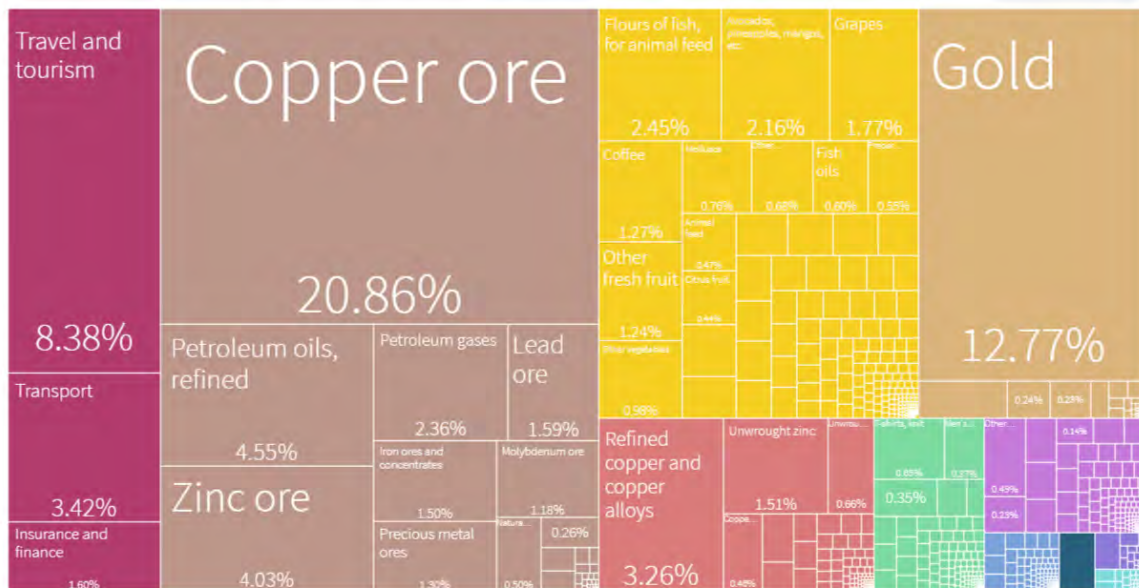


Figura 5 Mapa de complejidad económica
Fuente: Extraído de (Universidad de Harvard, 2018)

Por ello se debe tener en cuenta que la minería, al ser la actividad que más aporta al PBI peruano, genera una importante cadena de suministros y puestos de trabajo a su alrededor, tal como se puede observar en la figura 6, la cantidad de puestos de empleo que generan los contratistas duplica a la cantidad de puestos que genera la empresa minera. Para las contratistas y para los proveedores resulta importante ofrecer productos y/o servicios que sean competitivos, debido a que el mercado de las empresas mineras es muy atractivo por el hecho de que en esta competencia no solo se encuentran las empresas peruanas sino también extranjeras.

Empleador	Enero				Promedio Anual		
	2018	2019	Var. %	Part. %	2018	Var. %	Part. %
Compañía	62,406	62,422	0.03%	32.2%	66,357	-5.9%	32.9%
Contratistas	131,608	131,608	0.00%	67.8%	135,191	-2.7%	67.1%
Total	194,014	194,030	0.01%	100.0%	201,547	-3.7%	100%

Figura 6 Empleo en minería según tipo de empleador.

Fuente: Extraído de (MINEM, 2018)

Las empresas que constituyen la cadena de suministros de la minería deben garantizar productos de calidad, ya que la minería exige cumplir con estándares de calidad. Es por ello que muchas empresas extranjeras ofrecen sus productos a las minas; se puede ver que en el Perú están alojadas representantes de empresas como Caterpillar, Komatsu, Cummins, etc., que son grandes a nivel mundial, pero existen empresas peruanas que son más pequeñas y aun así deben competir contra empresas extranjeras. Estas empresas deben asegurarse de que sus productos sean competitivos no solo en calidad sino también en precio ya que, por otro lado, en los últimos años se ha visto cómo los productos asiáticos han ingresado al mercado peruano con productos económicos que vienen a ser una competencia dura para las empresas peruanas.

Según Atkinson (2014), para que una empresa se vuelva más competitiva, debe trabajar dos aspectos, la productividad y la innovación; el primero consiste en fabricar un producto empleando la menor cantidad de recursos, esto generaría tener un menor costo de producción, el segundo consiste en estudiar el producto y a partir

de allí diseñar uno nuevo pero que tenga ventajas al compararlo con el producto anterior.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) cuenta con un indicador llamado Índice de Rendimiento Industrial Competitivo (RIC), el cual compara la competitividad industrial entre diferentes países. La competitividad industrial es la capacidad de los países para desarrollar actividades industriales que tienen un mayor valor agregado y mayor desarrollo tecnológico, también influye la capacidad de los países para aumentar su presencia en el mercado local e internacional.

Li Yong, director de ONUDI menciona que la industria manufacturera ofrece una gran oportunidad para los países en desarrollo que tengan como objetivo mantener el crecimiento junto con una creación sostenida de empleo y no solo con el propósito de reorientar la economía hacia sectores de que tengan un mayor valor agregado sino también para aumentar la cantidad de empleo con un promedio de productividad laboral mayor (ONUDI, 2013).

Si se analizan los indicadores RIC para cada país, se encontrará que el Perú tiene una valoración de 0.0426 y se encuentra ubicado en el puesto 62 mientras que Alemania tiene una valoración de 0.5234 y está en el primer lugar de dicho ranking (ONUDI, 2018). Al revisar los números, se podría concluir que las industrias peruanas son poco competitivas, se podrían conjeturar muchas hipótesis de por qué hay tanta diferencia, una razón podría ser lo poco que se invierte en productividad e innovación.

En el Perú existen empresas que se preocupan por ser cada día más competitivas, por ello, en el presente trabajo de tesis se va a estudiar el caso de una empresa manufacturera peruana que fabrica productos para la exploración minera y que en año el 2011 apostó por la innovación, creando el área de I+D+i para mejorar sus

productos que se veían amenazados por productos extranjeros de buena calidad, otros de no muy buena calidad, pero de precios bajos y de igual manera la coyuntura económica de ese momento llevaba a pensar en cómo reformular ciertos productos que no eran rentables.

1.2 Exploración minera

En el sector minero, la exploración es muy importante ya que gracias a ella se puede identificar los yacimientos mineros que podrían ser explotados. En el caso peruano solo 1 de cada 100 proyectos de exploración llegan a convertirse en minas (Pachas, 2014). Como se observa en la figura 7, a partir del año 2016 ha habido una recuperación en la inversión en exploración minera.



Figura 7 Presupuesto mundial anual para la exploración en minerales no ferrosos,
Fuente: Adaptado de (S&P Global Market Intelligence, 2018)

Existen dos técnicas usadas en el Perú para realizar la exploración minera, de aire reverso (ver figura 8) y diamantina, la primera se usa poco en la minería ya que solo

genera restos de roca (detritus) y no una muestra sólida de mineral (testigo) que el geólogo pueda examinar (ver figura 9). La exploración diamantina consiste en realizar una perforación en el terreno con el fin de obtener un testigo, las profundidades son variables y podrían llegar hasta más de 2000 metros, como se llegó en el proyecto minero Los Calatos en Moquegua (ANDINA, 2010).

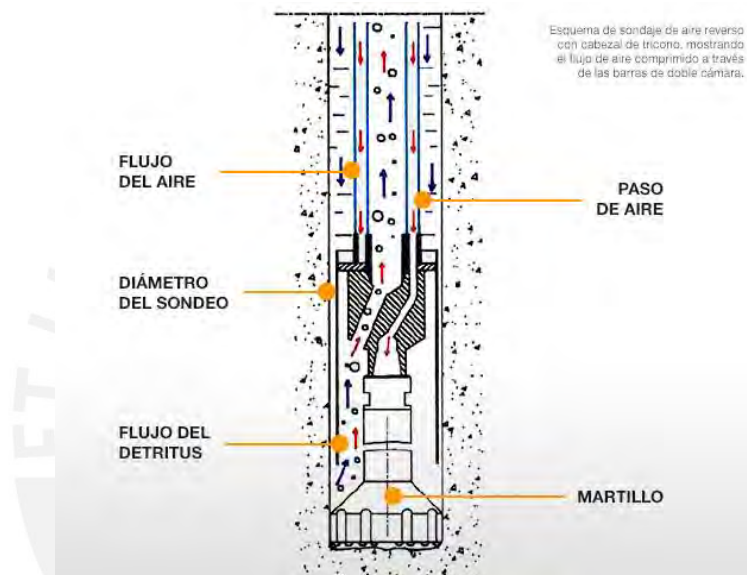


Figura 8 Esquema del método de exploración por aire reverso
Fuente: Extraído de (Explomin, 2018)



Figura 9 Testigo extraído por el método de perforación diamantina

Fuente: Elaboración propia

1.3 Innovación en la actividad minera

La actividad minera es una actividad extractiva y regularmente se cuestiona qué tan desarrollada está la innovación en dicho sector. Analizando la cantidad de tecnologías desarrolladas en el siglo pasado para la minería se puede concluir que su tasa de crecimiento es comparable al de otras industrias “maduras” tales como la del cemento o vidrio, a esta conclusión se puede llegar si se realizan estadísticas de productividad (Tilton, 2003). La relación entre productividad y la cantidad de tecnologías desarrolladas se ha mantenido con pocas variaciones en los últimos 50 años. Si la minería se compara con el sector de alta tecnología se encontrará una gran diferencia, durante los últimos doce años este sector ha tenido un aumento de productividad de 9.5% mientras que la minería alrededor de 2.5%. Por otro lado, la inversión en I+D en minería siempre ha sido baja con relación a otras industrias, pero parece que en estos últimos años ha estado disminuyendo y que los avances en innovación han venido por fuera de la propia industria; es decir, por los fabricantes o proveedores de las minas. (Bartos, 2007)

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) estudió la innovación en el sector minero analizando las patentes que se han registrado, identificando en la base del cambio estructural un cambio de las tecnologías de refinación a las tecnologías de exploración y medioambientales, probablemente explicadas por la toma de posesión de la llamada Cuarta Revolución Industrial. Otro cambio que se observó fue el cambio de los tipos de actores activos en la innovación minera a lo largo del tiempo: ahora hay muchos más individuos, centros de investigación y universidades que innovan en la minería y relativamente menos empresas.

Finalmente, la composición del país en el grupo de actividades de innovación minera ha cambiado radicalmente con la aparición de China en la escena mundial desde principios del 2000. Los países que más han aportado con tecnologías al sector minero no son necesariamente los que más producción tienen (ver figura 10). Los únicos países que se encuentran dentro de los 10 más grandes productores mineros y de innovación son China y los Estados Unidos. Otro caso es Rusia que tiene más del 10% de producción minera, pero su producción innovadora está por debajo del 1%, caso contrario es el de Japón que genera más del 10% de la innovación, pero no llega ni al 0.1% de producción minera.

China, Australia, Noruega y Estados Unidos tienen una relación más equilibrada con respecto a la relación producto-innovación. Se pueden observar diferentes patrones entre la producción minera y la innovación, esto se podría explicar porque es más probable que estos procesos de innovación se den en países que tengan su sistema desarrollado y estos no necesariamente están en los países de operación (OMPI, 2019)



Source: WIPO Mining Database (technology subset) and Reichl et al (2018). Notes: sample contains only top mineral producing and top mining patenting countries.

Figura 10 Producción minera e innovación por países (países seleccionados)

Fuente: Extraído de (OMPI, 2019)

Se puede profundizar el análisis de las patentes para no solo empaquetar a todas las patentes y denominarlas como “minería”, a partir de ahí se obtienen múltiples categorías por familia de patentes y con ello se ha elaborado la figura 11, en donde se observa la innovación minera en todos estos subsectores. Los subsectores mineros donde se observa una mayor actividad de innovación son la operación minera (31.1% de la innovación minera total), exploración (24.8%) y refinación de materiales extraídos (19.1%). Los que implican una menor actividad de innovación: voladuras (0.6%), mejoras ambientales (12.6%), metalurgia (1.1%), procesamiento (4.6%) y transporte (6%). (OMPI, 2019)

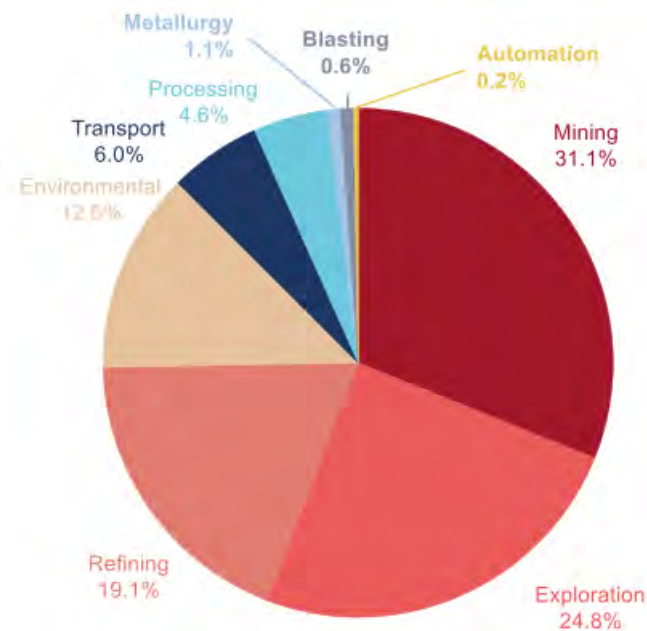


Figura 11 Innovación minera por subsector
Fuente: Extraído de (OMPI, 2019)

Se puede analizar la figura 12 y se podría conocer cómo han ido evolucionando las patentes en los diferentes subsectores de la minería, ha habido un incremento de la actividad de patentes registradas en la OMPI correspondientes a exploración minera, tal como se ve en la figura pasó de 18% a 27%, siendo probablemente el sector que más creció en comparación con los demás y se podría plantear o intentar esbozar una explicación. En la industria minera se conoce a la exploración como la etapa de investigación en la que no se genera un valor agregado en el corto tiempo, sino que es una inversión a largo plazo, es por ello por lo que cuando existe una crisis, lo primero que se reduce es el presupuesto de exploración, podría ser esta la razón por la cual las empresas desean que esta etapa sea más competitiva para que así puedan operarla con la menor cantidad de recursos.

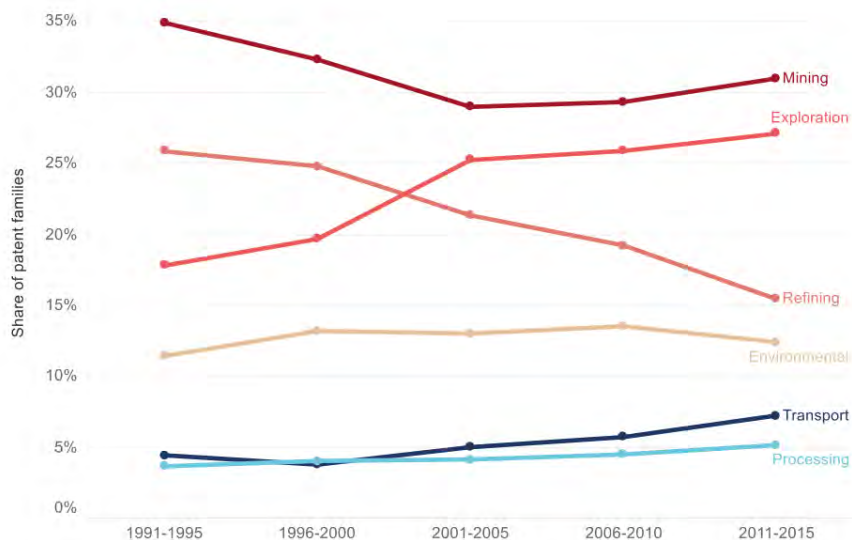


Figura 12 Distribución de las tecnologías mineras por subsectores en el periodo 1990-2015

Fuente: Extraído de (OMPI, 2019)

1.4 Ecosistema de innovación en las empresas mineras

Según Clifford et al (2018), el ecosistema de la empresa minera está dividida en tres segmentos: “I+D+i de proveedores”, los proveedores del sector de Equipo Minero, Tecnologías y Servicios (METS) y compañías mineras. En la figura 13 se observa cómo interactúan los diferentes actores que conforman el ecosistema, existe una interacción entre los tres grandes actores, pero no con la misma intensidad porque existe una relación grande entre las compañías mineras y las industria METS, debido a que son quienes solucionan sus “problemas”, por ende su confianza está depositada en ellos, mas no existe una relación fuerte entre las empresas o entidades de investigación con las minas ya que estas, como tal, no depositan su confianza en ellos.

Cabe mencionar que hacer un cambio en las empresas mineras implica una gran inversión y por lo tanto un riesgo si es que no llega a ser exitoso. Por esta razón, como se mencionó anteriormente, las empresas mineras depositan su confianza en las industrias METS. Así mismo existe una relación externa a los tres actores mencionados, aparece el gobierno y comunidad, así como también el financiamiento, hay que tener en cuenta la comunidad que puede ser un factor externo significativo ya que, si la comunidad no está satisfecha, entonces la empresa minera podría tener problemas a futuro tal como ha pasado en varias ocasiones en el Perú.

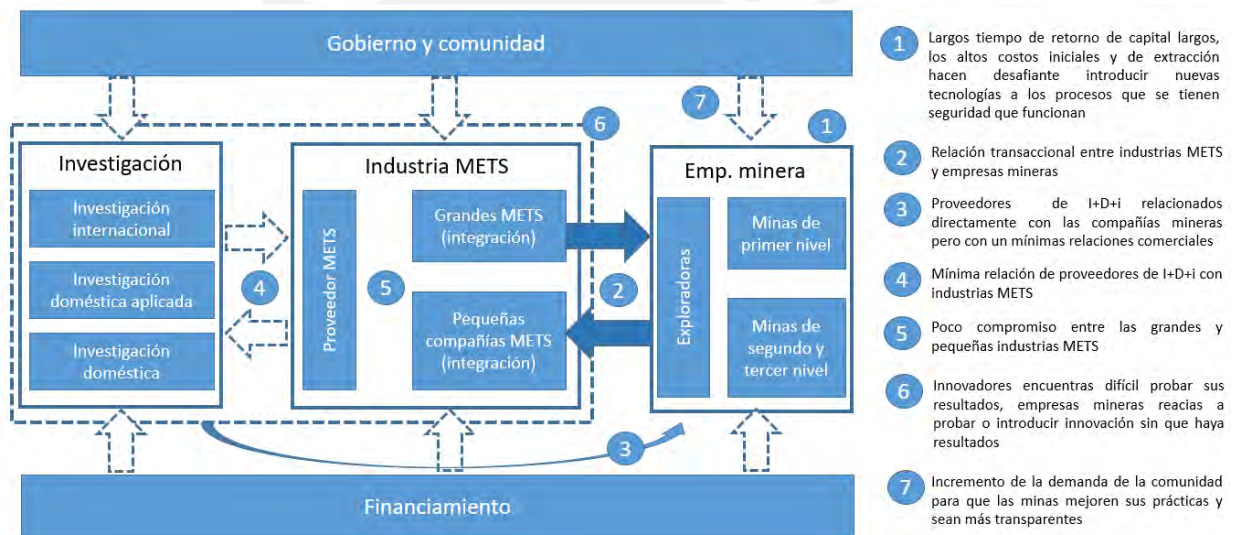


Figura 13 Ecosistema de la innovación en la empresa minera

Fuente: Adaptado de (Clifford, Perrons, Ali, & Grice, 2018)

1.5 Generalidades de la empresa a estudiar

La “*empresa X*” tiene más de 60 años en el mercado peruano, es una empresa que se dedica a la fabricación de productos para la exploración minera diamantina, sus productos gozan de una buena reputación tanto en el mercado local como en el internacional, debido a que exporta a diversos países de América, Europa, África,

Oceanía y Asia. Los productos de la empresa están agrupados en dos tipos de productos, que para guardar la confidencialidad se denominarán “*productos tipo A*” y “*productos tipo B*”.

Cada producto tiene sus propias características, los “*productos del tipo a*” se obtienen, en su mayoría, por el proceso de fabricación de arranque de viruta utilizando máquinas de control numérico y, en algunos casos se les realiza tratamientos térmicos o tratamientos termoquímicos para mejorar sus propiedades mecánicas y químicas. Los “*productos tipo B*” tienen procesos distintos, se obtienen por el proceso de infiltración en hornos a temperaturas elevadas, posterior a ello se realiza el acabado en una máquina de arranque de viruta. El proceso de infiltración consiste en llenar los poros de un material que ha sido previamente compactado con otro material que tiene un punto de fusión mucho más bajo, todo este proceso se realiza en un horno (Seetharaman, 2005). Anteriormente, en la empresa, se utilizaba el proceso de “*hot press*”, el que consistía en mezclar dos o más aleaciones en forma de polvos donde uno de ellos tiene un punto de fusión mucho menor que las demás. La mezcla se coloca en un horno por inducción y mientras se va elevando la temperatura se le va aplicando una presión (Hashmi, Ferreira, Sami, & Tyne, 2014).

Otra diferencia entre ambos productos es el tipo de materia prima que se emplea para su fabricación, ya que para el “*producto A*” se emplea básicamente acero de distintos tipos mientras que para el “*producto B*” no solo se utiliza acero, sino también polvos refractarios y un aglomerante metálico, siendo este último el que preocupaba a la gerencia ya que algunos de ellos contenía cierto porcentaje de plata en su composición, este metal es susceptible a grandes cambios de precio dependiendo de la coyuntura y esto puede generar un cambio en el margen de ganancia de los productos.

En la figura 14 se observa que la plata tenía un precio aproximado de 10.0 USD/lb en el 2009, pero para el año 2011 subió hasta un pico de aproximadamente 45 USD/lb; es decir, en dos años el precio de la plata aumentó más de 4 veces su valor.



Figura 14 : Variación del precio de la plata (USD/gramo)

Fuente: Extraído de (Mining, 2020)

Pese a estos cambios drásticos de los precios de la plata, que afectaban fuertemente a los costos de fabricación del producto, por otro lado, el precio de venta no se podía aumentar porque los competidores mantenían sus precios constantes, lo que afectaba directamente a la ganancia de la empresa. Esta volatilidad del precio de la plata generaba una incertidumbre sobre lo que podría suceder, por ello, a partir de ahí nació una primera idea de la gerencia, estudiar nuevos materiales con el fin de poder buscar un reemplazo para los aglomerantes que tenían alto contenido de plata.

1.6 Plan inicial de la empresa

Como ya se mencionó anteriormente, la empresa fabricaba dos tipos de productos, los del “*tipo A*” y “*tipo B*”, la gerencia decidió optar por crear el departamento de I+D+i solo para trabajar en productos del “*tipo B*”, las razones se muestran en la tabla 1

Tabla 1: Diferencias entre el “producto A” y “producto B”

Producto A	Producto B
Costo de fabricación más estable	Costo de fabricación dependía del precio internacional de la plata
Los clientes buscan productos de precio y con buenas condiciones de pago	Los clientes buscan los mejores productos para los terrenos donde harán las exploraciones
Ingreso de productos chinos de bajo costo, pero de calidad aceptable	Ingreso de productos chinos de bajo costo, pero mala calidad
Productos canadienses y estadounidenses ya posicionados	Campaña agresiva de productos canadienses y estadounidenses para posicionarse en el mercado peruano

Fuente: Elaboración propia

Para poder llevar a cabo los proyectos, se contrató a dos ingenieros para que estén a cargo del área de I+D. A continuación, se muestra el cambio que se realizó en el organigrama de la empresa, se agregó el área de I+D y reportaba al Gerente de Producción y al Jefe de Ingeniería, pero gozaba de autonomía para que puedan realizar sus pruebas y formular soluciones a los problemas (ver figura 15).

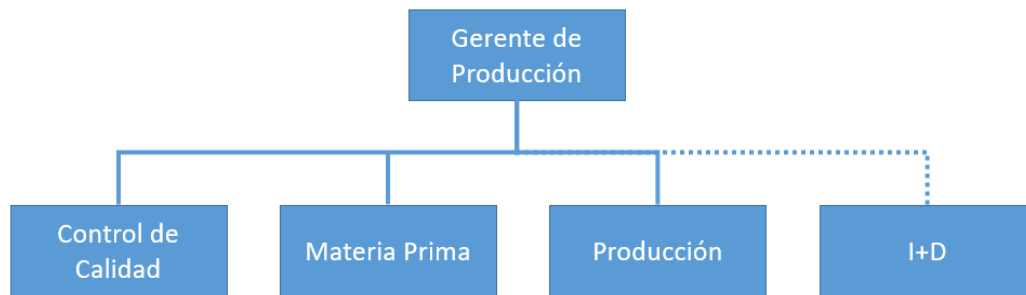


Figura 15 Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Una vez definido el organigrama y con el recurso humano completo se procedió a elaborar temas de trabajo para que se puedan comenzar a ejecutar acciones, cabe mencionar que este tipo de productos en el Perú solo son fabricados por esta empresa y a nivel mundial no hay muchas empresas que lo hagan. Por este motivo, es difícil encontrar profesionales peruanos que tengan experiencia en este tipo de productos, razón por la cual, la empresa decidió contratar dos ingenieros recién egresados y formarlos para que puedan aprender sobre el proceso de fabricación. Los proyectos desarrollados en la empresa se pueden ver en la tabla 2.

Tabla 2 Proyectos desarrollados entre los años 2011-2014 en la empresa

Proyecto	Tiempo de ejecución
Uso de atmósferas protectoras para la fundición	6 meses
Uso de elementos abrasivos recubiertos	6 meses
Modificación de la temperatura de fundición	3 meses
Modificación de moldes para uso de menos aglomerante	3 meses
Modificación de instructivos de fabricación para disminución de tiempo de ensamblaje	3 meses
Sustitución de aglomerantes de alto contenido de plata	2 años
Vigilancia Tecnológica	Permanente

Fuente: Elaboración propia

La lista de cada uno de los ítems está en orden de complejidad, los cinco primeros se podían hacer con las máquinas que se tenían disponibles en la empresa, pero para los demás se adquirieron equipos para poder armar un laboratorio e investigar las nuevas formulaciones, dentro de los equipos adquiridos se encontraban máquinas para realizar ensayos mecánicos y una máquina de perforación para probar los productos a escala. Así mismo se implementaron procedimientos para poder realizar ingeniería inversa de otros productos.

La empresa llevó a cabo estos proyectos entre los años 2011-2014, en los que se cumplieron los objetivos trazados, encontrándose resultados que favorecieron enormemente a la compañía ya que no solo se logró mejorar la calidad del producto sino se disminuyeron los costos de producción influenciando positivamente a la empresa. Esto no se hubiera logrado si no hubiera sido por el esfuerzo de los colaboradores, la inversión de la empresa, pero, fundamentalmente, por el liderazgo que mostró el gerente general de la empresa para seguir adelante con los proyectos cuando muchos, dentro de la empresa, eran escépticos de los resultados que se iban a obtener.

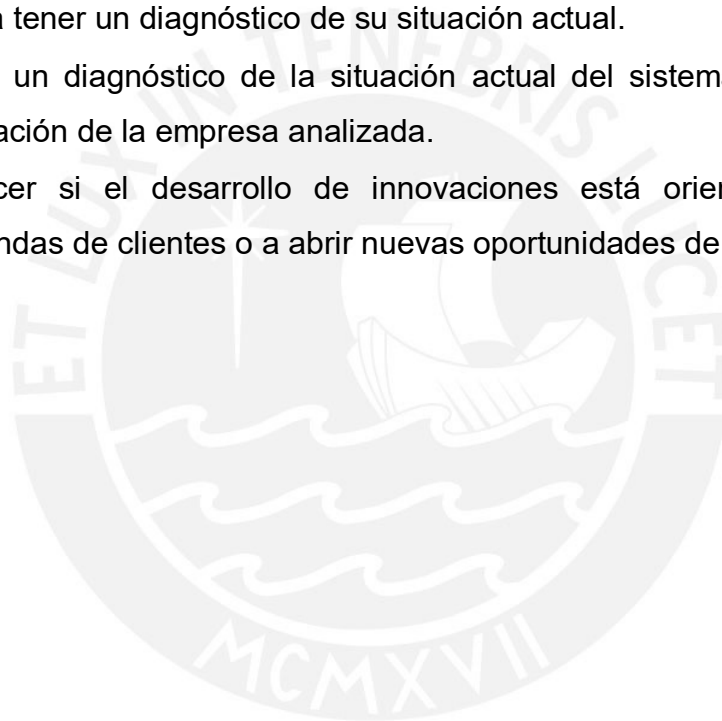
Por ello, la presente tesis tiene la siguiente hipótesis: El rol de un líder con interés por provocar innovaciones y con capacidad, autoridad y recursos para ello, es fundamental para que el proceso de I+D+i pueda ser exitoso en una empresa, aunque esta no cuente con un sistema de gestión de la innovación.

Así mismo, el objetivo general de la presente investigación es el siguiente:

- Investigar sobre la importancia del liderazgo en la realización de actividades de innovación en una empresa peruana del sector minero con un sistema de innovación poco articulado. Interesa confirmar la importancia del liderazgo.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Conocer, a partir de un estudio de caso, cuáles son los factores que influyen para que los procesos de innovación sean exitosos en una empresa, a pesar de que esta no cuente con un sistema de gestión de la investigación, desarrollo e innovación articulado.
- Tener un modelo adaptado de la norma NTP 732.003 para que una empresa pueda tener un diagnóstico de su situación actual.
- Tener un diagnóstico de la situación actual del sistema de gestión de la innovación de la empresa analizada.
- Conocer si el desarrollo de innovaciones está orientado a satisfacer demandas de clientes o a abrir nuevas oportunidades de mercado.



Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Investigación, Desarrollo e Innovación

Según Leeuwis & Aarts (2011), antiguamente se pensaba que para innovar no se necesitaba una interacción entre el usuario y el proceso de desarrollo, que el proceso de desarrollo era lineal, todo era predecible y que la difusión se podía realizar una vez que haya terminado todo el proceso. Este concepto ha sido descartado en la actualidad ya que se considera que las ideas vienen de la teoría, la experiencia y de intermediarios, también considera que es importante la interacción con los usuarios finales y el producto puede ser promocionado desde antes de lanzarlo al mercado. Se puede ver un resumen de estos cambios en la tabla 3.

Tabla 3 Cambios en el pensamiento académico acerca de la innovación considerando distintos aspectos

Aspectos de la innovación	Modelo de innovación lineal (dominante 1950-1980)	Nuevas formas de ver la innovación (dominante desde 1990)
Origen	Ciencia e investigación	El conocimiento viene de la ciencia, práctica e intermediarios
Naturaleza	Nuevos dispositivos tecnológicos	Nueva combinación exitosa de dispositivos tecnológicos, modos de pensamiento y organización social
Condiciones sociales para su aplicación	No son considerados dentro del proceso	Son un componente integral de la innovación
Procesos importantes	I+D+I, adopción	Diseño interactivo, co-evolución. Aprendizaje
Adopción	Es un proceso individual	Es un proceso colectivo con redes conectadas de actores interdependientes

Direccionamiento	Los cambios pueden ser diseñados y planeados de forma racional	Cambio es un proceso impredecible, desordenado y emergente
Rol de la ciencia	Diseñar innovaciones	Entregando inventos que pueden convertirse en innovaciones; respondiendo a las preguntas que aparecen en el proceso de innovación
Difusión	Sucede después de que la innovación esté lista, se centra en dar a conocer el producto	Empieza, en algunos casos, desde el diseño, mientras que el escalado a menudo incluye un rediseño contextual; enfocándose en difundir un proceso

Fuente: Adaptado de (Leeuwis & Aarts, 2011)

Existe otra definición de innovación la cual indica que esta vendría a ser una combinación de 3 factores, los cuales se denominan: *hardware*, *software* y *orgware*, visto desde un punto de vista social y/o económico. El *hardware* es la parte física de la innovación; el *software* es la información que se maneja y se encuentra plasmada en los manuales, fichas técnicas, el conocimiento tácito, etc; y el *orgware* son las condiciones de la institución que influenciaron para que una invención se convierta en una innovación y a su vez llegue a ser exitosa en el mercado.

Otra definición que se podría analizar es la del Manual de Frascati (2015) la I+D (investigación y desarrollo experimental) está constituido por el trabajo creativo y metódico llevado a cabo para desarrollar aplicaciones novedosas a partir del conocimiento disponible e incrementar la cantidad de conocimiento.

Dentro del I+D se pueden encontrar tres tipos de actividades: la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. La primera trata sobre realizar actividades teóricas o experimentales para obtener nuevos conocimientos

sobre fenómenos que han sido observados pero que no se busque necesariamente obtener alguna aplicación. La segunda consiste en obtener nuevos conocimientos, pero acá sí se tiene una aplicación determinada. El tercero consiste en realizar actividades sistemáticas fundamentadas en conocimientos que han sido obtenidas ya sea por la experiencia práctica o por la investigación (OECD, 2015). Para que una actividad se pueda clasificar como I+D debe cumplir, al mismo tiempo, las siguientes características: orientada a nuevos descubrimientos, se basa en conceptos e hipótesis originales y no resultan evidentes, existe incertidumbre con respecto al resultado final (incierto), estar planeada y presupuestada (sistemática), da lugar a resultados que podrían reproducirse.

Además, según el Manual de Oslo, la innovación es un producto o un proceso novedoso o que ha sido mejorado (o una mezcla de ambos) que difiere de forma significativa con los productos o procesos que existían anteriormente, en caso de ser un producto este será puesto a disposición de los usuarios potenciales, pero en caso de ser un proceso será puesto en uso por la unidad. El término unidad describe a la entidad encargada de realizar la innovación, ya sea la institución o cada miembro de ella (OECD, 2018).

Entonces, analizando las tres últimas definiciones se puede observar que estas no solo relacionan el producto final y el aprendizaje que conlleva desarrollarlo, sino que también involucran la parte organizacional de las instituciones debido a que será un aspecto importante para el desarrollo de la innovación.

2.2 Investigación, Desarrollo e Investigación en el Perú

Para entender la situación de la I+D+i en el Perú, se podría analizar el porcentaje del PBI invertido en I+D (ver figura 16), se podría comparar con China que está en constante crecimiento tecnológico y el mundo ha sido testigo de su evolución en estos últimos años y a su vez con Chile que es un país de la misma región que el

Perú; sin embargo, basta con ver a Chile para observar una diferencia de por lo menos el doble, en porcentaje, si se compara con el gasto realizado con Perú, mientras que con China la diferencia es aún mayor. Mientras Perú y Chile han mantenido ese porcentaje prácticamente constante, China lo ha ido aumentando año tras año. Esto podría ayudar a explicar, en cierta parte, el aumento de calidad de los productos chinos tales como autos, maquinaria, entre otros, al punto de ponerse a la vanguardia de la tecnología, por ejemplo, es uno de los países que más desarrollados tiene la tecnología 5G.

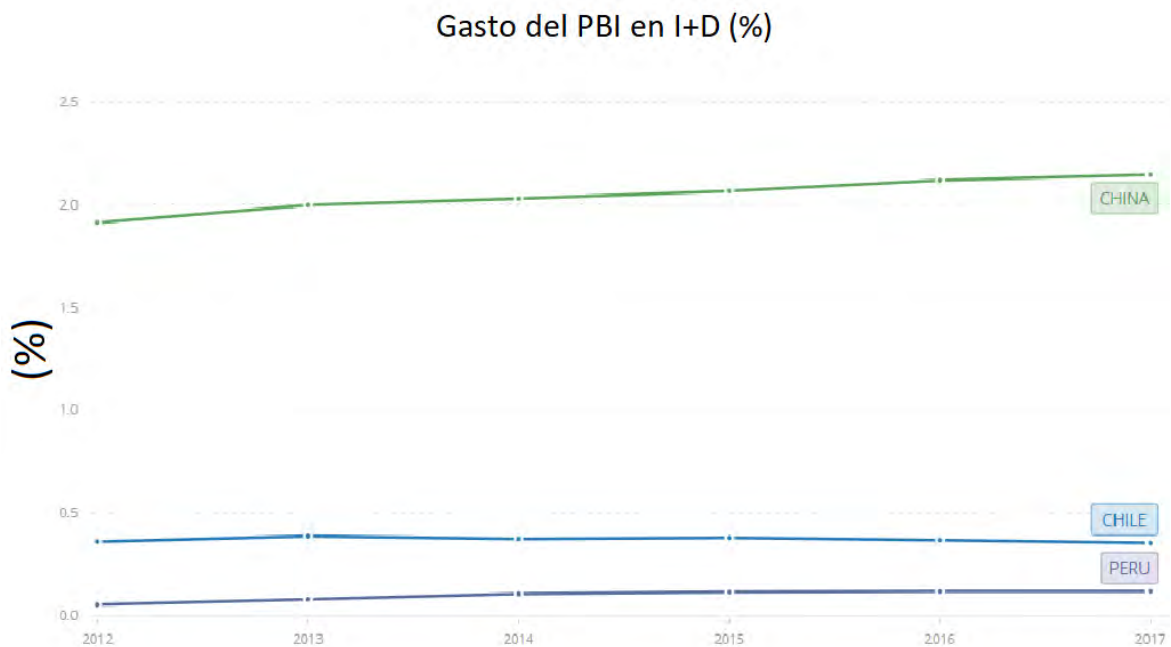


Figura 16 Gasto del PBI en de investigación y desarrollo (%) por cada año
Fuente: Extraído de (Banco Mundial, 2020)

Como se observa en la figura 17, existe un mayor grado de inversión (en porcentaje) por parte de Chile en I+D ya que destinan aproximadamente el 0.39% de su PBI, mientras que Perú destina aproximadamente el 0.15%, en otras palabras, el gasto en Chile es alrededor de 3.25 el gasto peruano. Si en lugar de comparar el

porcentaje con relación al PBI se convierte a dólares corrientes PPC (paridad poder de compra), los cuales son usados para comparar precios y volúmenes entre distintos países y regiones, se podrá ver la verdadera diferencia entre ambos países (INEGI, 2014). Realizando esta conversión se obtiene la figura 17 en la cual se observa que el gobierno chileno ha invertido en el 2017 alrededor de 1,600 millones de dólares PPC mientras que el Perú alrededor de 500 millones de dólares PPC, es decir, hay una diferencia de 1,100 millones de dólares durante el año que más invirtió el Perú. Si bien es cierto, hay un aumento en la inversión, pero aún falta para poder seguir mejorando.

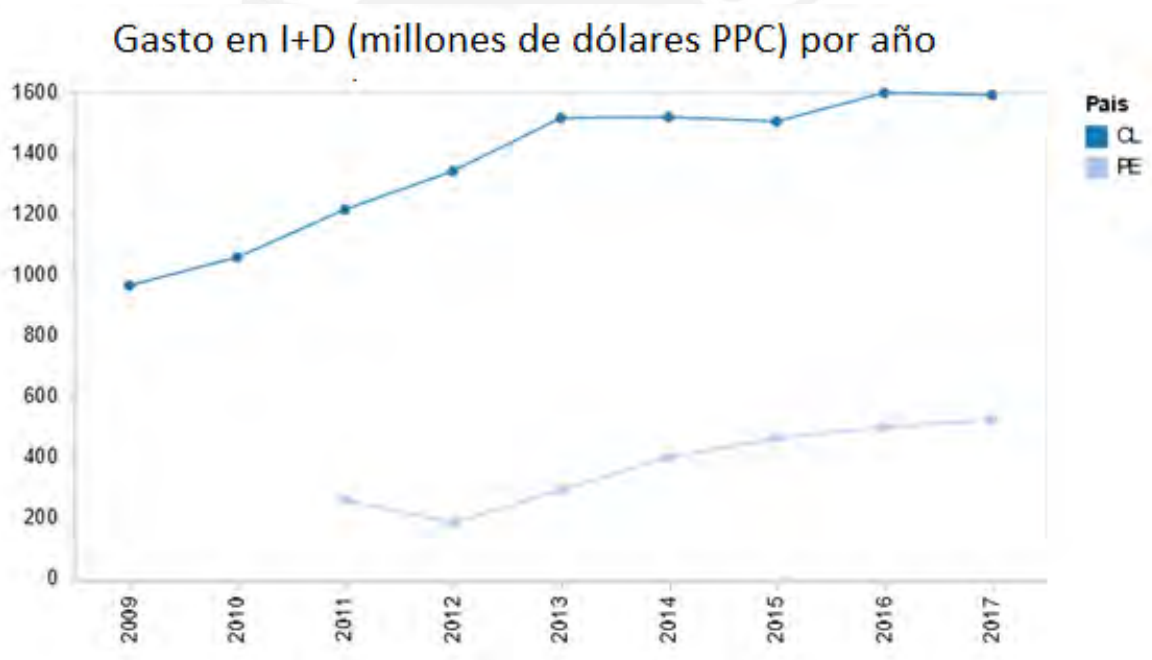


Figura 17 Gasto en I+D en millones de dólares PPC por año

Fuente: Extraído de (RYCIT, 2020)

Para continuar conociendo la situación del Perú, se podría analizar el Pilar 12 del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del año 2018 (ver tabla 4), el cual corresponde a “Capacidad de Innovación” que mide la calidad y cantidad de la investigación

formal y el desarrollo, la medida en que el país promueve la innovación y su capacidad de generar nuevos servicios o productos. Esto es significativo para que los países aumenten su cantidad de conocimiento y ofrezcan mejores oportunidades interdisciplinarias o de colaboración. (Foro Económico Mundial, 2018).

Tabla 4: 12avo Pilar del IDH del 2018

12avo Pilar: Capacidad de innovación	Valor	Puntuación	Ranking/141
	--	32.7	90
<u>Interacción y diversidad 0-100</u>	--	32.6	113
Diversidad de fuerza laboral 1-7 (mejor)	4.2	53.0	97
Estado del desarrollo de clusters 1-7 (mejor)	3.4	40.1	102
Co-invencciones internaciones por millón de personas	0.03	0.9	100
Colaboración de múltiples partes interesadas 1-7 (mejor)	3.2	36.6	118
<u>Investigación y Desarrollo 0-100</u>	--	22.3	88
Publicaciones Científicas puntuación	195	78.2	56
Solicitudes de patente por millón de personas	0.27	4.5	85
Gastos en I+D % PBI	0.1	4.0	105
Centros de Investigación 0-100 (mejor)	0.01	2.4	69

<u>Comercialización 0-100</u>	--	53.8	75
Complejidad del comprador 1-7 (mejor)	3.3	38.3	90
Solicitud de registro de marca por millón de personas	631.48	69.4	64

Fuente: Adaptado de (Foro Económico Mundial, 2018)

Se puede observar en la tabla 4 que el Perú tiene una puntuación bastante baja, en el acumulado está ubicado en el puesto 90 de un total de 141 países; es decir, se encuentra casi en el límite del tercio inferior, además, si se observan los valores obtenidos se puede inferir que en el Perú no ha habido un crecimiento, posiblemente, porque no hubo una adecuada inversión para el desarrollo de la “Capacidad de innovación”, se debe considerar que estos resultados son del año 2018, pero si se hiciera el análisis entre los años 2009-2011, es probable que se obtenga el mismo resultado dado que los niveles de inversión en I+D casi no han variado en los últimos años.

Por otro lado, se debe considerar que el fenómeno de la globalización ha ido aumentando con el transcurso de los años y ha cambiado la sociedad, ya que ahora se ve como si el mundo fuera un gran mercado donde se intercambian productos de todos los países, ello ha traído transformaciones no solo socioeconómicas sino también productivas. De igual modo, existe una relación entre competitividad e innovación, por ello, se proponen analizar y desarrollar políticas de innovación para el desarrollo de un país (Solleiro & Castañón, 2005).

Las capacidades de las empresas para innovar están asociadas a la diferenciación, competitividad y el desarrollo de las empresas, las cuales van incrementando su nivel de competitividad conforme van aumentando su capacidad para generar, adaptar, adquirir y usar nuevo conocimiento (OECD, 2005).

La competitividad, para una empresa, está relacionada con los productos y/o servicios que puede proporcionar y que sean más eficientes y efectivos que los que ofrecen sus competidores. En el sector comercial, si una empresa es exitosa en el mercado internacional, será más competitiva ya que otras empresas que solo compiten en su mercado local (Enright, Frances, & Scott-Saavedra, 1996).

De lo anterior, se podría analizar un indicador que está más ligado con la industria, este sería el índice RIC, el cual es usado para estimar la competitividad industrial. Este índice mide el éxito que ha tenido un país en la producción y venta de sus productos y/o servicios tanto a nivel local como internacional y la influencia de este proceso en su estructura y desarrollo. Este índice está compuesto por tres dimensiones: Capacidad para producir y exportar bienes manufacturados, impacto mundial y finalmente, profundización y actualización tecnológica de los productos. Un país con mayor competitividad será aquel que tenga un mayor valor del índice RIC. (UNIDO, 2018, pág. 16)

En la figura 18 se observa que los valores del indicador entre los años 2006 al 2018, prácticamente no ha habido un cambio, se ve una ligera mejora en el 2010-2012 y luego ha venido una baja de la cual no se ha podido recuperar.

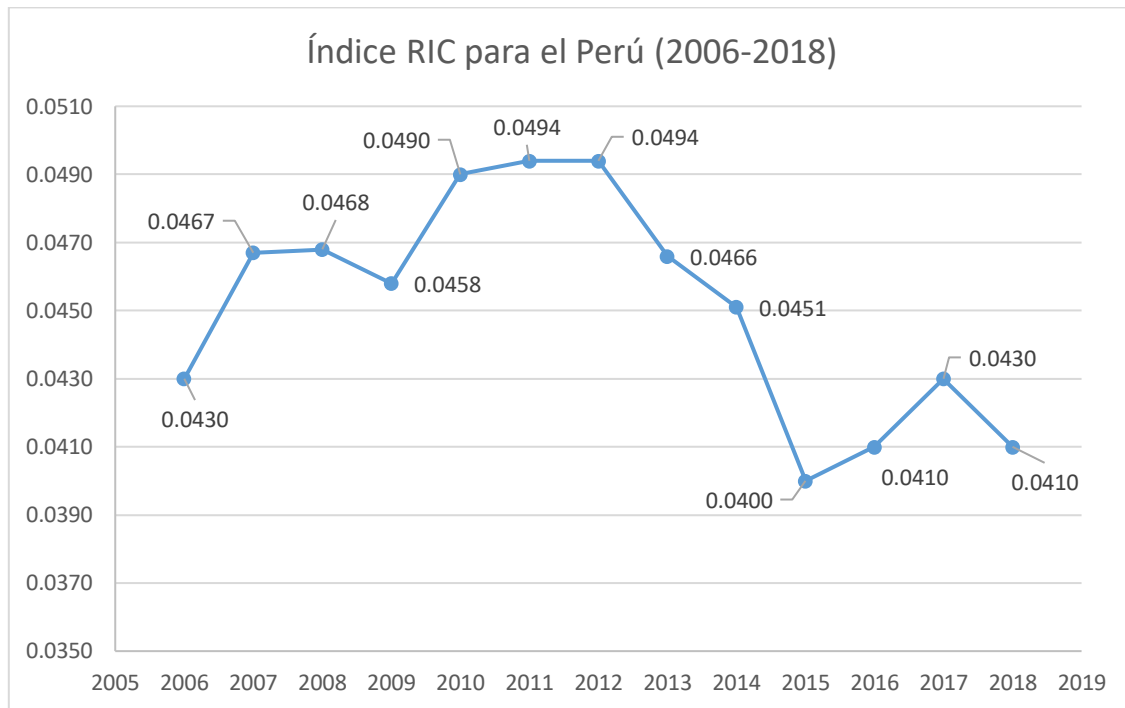


Figura 18 Índice RIC para el Perú del año 2006 al 2018

Fuente: Adaptado de (ONUDI, 2020)

Entonces, revisando los indicadores y los montos invertidos en I+D en el Perú, se puede afirmar que el país está aún lejos de lo que invierte Chile y aún más lejos de los países desarrollados. Esta situación podría deberse a que el país no cuenta con un Sistema Nacional de Innovación bien articulado, hay poca iniciativa por parte del Estado, otra razón podría ser porque los empresarios prefieren seguir explotando recursos naturales y no producir bienes más elaborados, entre otros factores. De tal manera que todo esto podría apuntar a que falta el liderazgo del Estado para cambiar las políticas y diversificar la economía.

Ha habido intentos por diversificar la economía pero no han sido tan bien recibidos, por ejemplo, en el año 2014 se presentó el Plan Nacional de Diversificación que fue planteado por el entonces ministro de la producción Piero Ghezzi, este mencionaba que la diversificación industrial es clave para mejorar la industria peruana y que para

disminuir la brecha productiva entre las empresas pequeñas y grandes (de cualquier sector productivo) se debería invertir en los siguientes puntos (Ministerio de la Producción, 2016):

- Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE)
- Programa de desarrollo de proveedores
- Programas de apoyo a *clústeres*

2.3 Innovación en la empresa privada

Para que la empresa logre un alto nivel de competitividad y sostenibilidad es necesario que potencie su capacidad de innovación. La capacidad de innovación es un atributo de aquellas empresas que tienen como objetivo mejorar su ventaja competitiva y a su vez apoyar la sustentabilidad a largo plazo. Las empresas que quieren ser competitivas por mucho tiempo en este mundo globalizado necesitan desarrollar su capacidad de innovación como una filosofía de mejora continua hacia la sostenibilidad (Sriboonlue, Ussahawanitchakit, & Raksong, 2016).

El desarrollo de la capacidad de innovación de una empresa puede incluir actividades tales como investigación y desarrollo internos, investigación y desarrollo externos, provisión de maquinaria, equipo, *hardware* y *software* modernos para producir productos y procesos nuevos o significativamente mejorados, obtención de opiniones de expertos externos, capacitación para innovación, actividades que conducen a la innovación en el mercado y otras actividades como pruebas de software, desarrollo de software, etc. Dentro de los aspectos relacionados con los atributos organizacionales que estimulan la capacidad de innovación de una empresa, la mayoría de los autores señalan liderazgo, aceptación de riesgos, cultura organizacional dirigida hacia la innovación y una comunicación eficiente que permita compartir conocimientos y aprender. Finalmente, varias investigaciones afirman que el apoyo público dirigido al desarrollo de la esfera de I + D de una

empresa es un potenciador esencial de su capacidad de innovación. (Sudolska & Lapinska, 2020)

Uno de los factores que pueden influenciar o impulsar el desarrollo de la innovación dentro de una empresa es la Gestión de la Calidad ya que estudios han demostrado que puede considerarse como un precursor o prerrequisito para la innovación (Lizarelli, de Toledo, & Alliprandini, 2019)

2.3.1 Sistema de Gestión de Calidad y la Innovación

Una empresa que se basa en la calidad alienta a que se genere una cultura que promueve comportamientos, actividades, actitudes, y procesos para proporcionar valor a través del cumplimiento de los requerimientos y de lo que esperan los clientes o interesados. La calidad de los servicios y productos de una organización se determina por la capacidad que tiene para satisfacer a sus clientes, además la calidad de dichos productos y servicios no solo incluye su función y rendimiento sino además el beneficio y valor que le aporta al cliente. (ISO 9000, 2015)

En un mundo globalizado, los Sistemas de Gestión de la Calidad son importantes para asegurar que la calidad de los productos sea consistente. Desde que se introdujo la norma ISO 9000 en el año 1987, esta se ha convertido en una norma mundial de Gestión de la Calidad para las organizaciones, independientemente de lo que produzcan o del tamaño de la organización. Diversos estudios han revelado que una implementación correcta de la norma ha logrado que las organizaciones se beneficien al mejorar su control de gestión, eficiencia, productividad y servicio al cliente (Nabavi, Azizi, & Faezipour, 2013).

La norma ISO 9001 muestra los requisitos indispensables para que haya un sistema de gestión de la calidad en una organización que necesita demostrar que sus

productos cumplen con los requerimientos de sus clientes y con los aspectos reglamentarios. Cabe mencionar que el Perú es uno de los países que tiene menos empresas certificadas en gestión de la calidad en Latinoamérica, según un reporte de INDECOPI para el año 2012 habían alrededor de 1200 empresas con la certificación ISO 9001 y para el año 2013 solo habían 200 más que el año anterior, lo que significaba que menos del 0.08% de empresas contaban con dicha certificación (Lizarzaburu, 2016).

Existe una relación entre la innovación organizacional y los sistemas de gestión de calidad ya que, si se toma en cuenta la mejora continua, esto es trascendental porque para mantener las certificaciones no solo es necesario aplicarlo sino mantenerlo en el tiempo, por ello, esto podría volverse un campo importante de innovaciones para las empresas. Se debe tener en cuenta que para que una empresa pueda ser competitiva no debe descuidar su calidad e innovación (Arraut, 2010).

Existe una evidencia empírica muy limitada en el impacto de la estandarización sobre la innovación. Se ha realizado una serie de estudios sobre dicho impacto y muestran una influencia positiva significativa. En cuanto a la innovación, varios estudios muestran una relación positiva entre las empresas que decidieron estandarizar sus procesos y sus gastos en investigación y desarrollo y su facturación con productos innovadores. Sin embargo, aún falta probar que dichos procesos estén relacionados (Blind, 2013).

2.3.2 Normas de Gestión de la Innovación

Conforme han ido pasando los años, diferentes países han ido creando sus propias normas para gestionar la innovación con el fin de poder estandarizar dicho proceso, como se puede ver en la tabla 5, no solo existen estas normas en países europeos

sino también en países latinoamericanos, además existe una norma internacional que ha sido publicada en el 2019 (ISO 50501).

Tabla 5 Sistemas de gestión de la innovación estandarizados

País	Año de Publicación	Descripción
España	2006	UNE 166002:2006 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.
Colombia	2008	NTC 5801:2008 Gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i
México	2008	NMX-GT-003-IMNC-2008 Gestión de la Tecnología – Sistema de gestión tecnológica – Requisitos
Brasil	2011	ABNT NBR 16501:2011 Directrices para los sistemas de gestión de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i)
Europa	2013	CEN-TS 16555-1:2013 Gestión de la innovación: Sistema de Gestión de la Innovación
Francia	2013	FD X50-271:2013 Lineamientos para la implementación de un enfoque de gestión de la innovación
Internacional	2019	ISO 56002:2019 Sistema de gestión de la innovación

Fuente: Adaptado de (Mir, Casadesús, & Honore, 2016)

En el año 2016, el Instituto Nacional de Calidad del Perú publicó la norma NTP 732.003 denominada Gestión de la I+D+i, Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i, esta norma se basa en la norma española UNE 166002. La norma peruana proporciona directrices y requisitos para implementar y mantener un sistema de gestión de la I+D+i en instituciones públicas o privadas sin importar el tamaño de esta. La norma busca que las organizaciones puedan beneficiarse al ampliar su capacidad innovadora, demostrar frente a entidades certificadoras que cumplen con esta norma y generar un mayor valor para la organización.

Dicha norma fue elaborada en el 2018 por el Comité Técnico de Normalización de Gestión de la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación y reemplaza a la elaborada en el 2011.

Asimismo, según la norma NTP 732.003, es importante la implementación de un sistema de gestión de la I+D+i ya que incluyen las actividades que son fundamentales para poder desarrollar las innovaciones continuamente, sin importar qué tan grande sea la empresa y se basa en una serie de aspectos tales como: Contexto de la organización, liderazgo y estrategia de I+D+i, planificación para el éxito de I+D+i, factores que dan soporte a la I+D+i, proceso de gestión de I+D+i, evaluación de desempeño del sistema de gestión de I+D+i, mejora del sistema de gestión de I+D+i (ver figura 19) (INACAL, 2018).

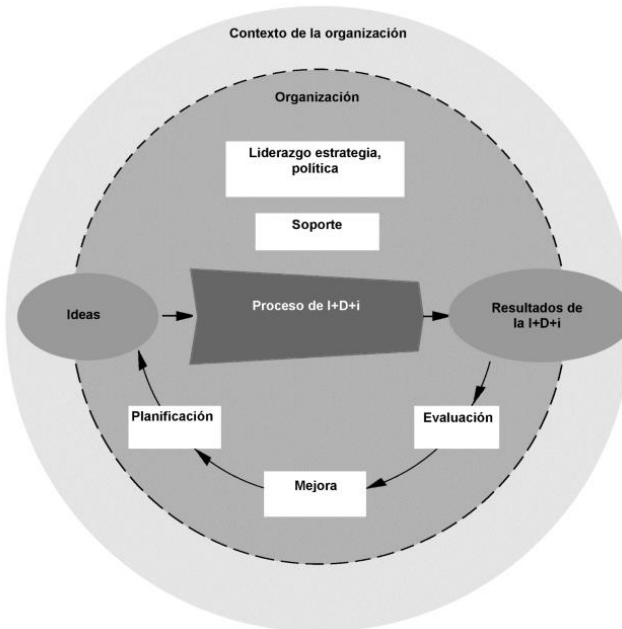


Figura 19 Elementos clave incluidos en el sistema de gestión de I+D+i

Fuente: Extraído de (INACAL, 2018)

2.3.2. Barreras en la innovación

Existen barreras que pueden impedir el desarrollo de la innovación en una empresa, estas pueden ser distintas entre los diferentes tipos de empresas, pero se pueden mencionar algunas barreras como costos, institucionales, recursos humanos, flujo de información, limitaciones, cultura organizacional, y políticas gubernamentales (Mohnen & Roller, 2005).

Madrid-Guijarro et al (2009) realizaron una investigación sobre innovación a un grupo de 294 gerentes tanto de pequeñas como de medianas empresas en España, examinaron la correlación entre innovación de productos, procesos, gestión y barreras a la innovación, que restringen la capacidad de una empresa para que sea competitiva y genere beneficios. La investigación revela que las barreras impactan de forma diferente a cada tipo de innovación (innovación de productos, procesos) y la gestión. En la figura 20 se pueden observar las barreras que se encontraron en el estudio realizado, además en la figura se observa que, al margen de las barreras, estas pasan por la percepción del gerente; es decir, tiene cierto grado de subjetividad ya que él es el que decidirá si se continúa o no con el proceso.

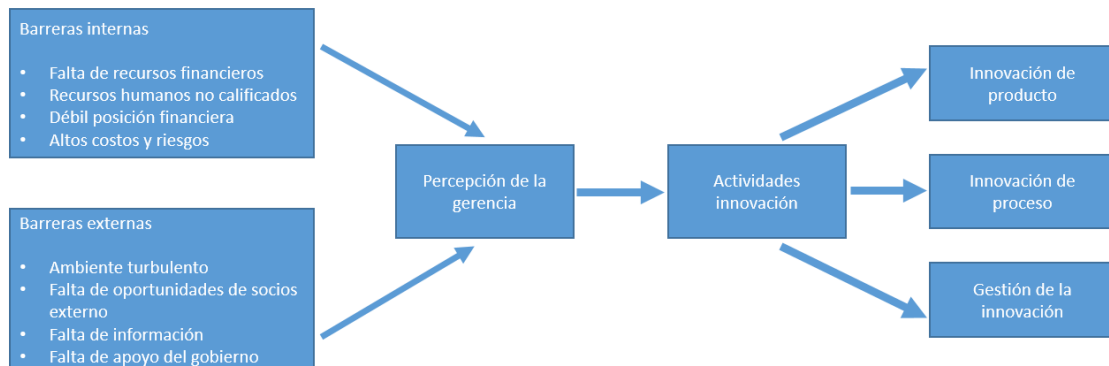


Figura 20 Barreras para la innovación

Fuente: Adaptado de (Madrid-Guijarro, Garcia, & Van Auken, 2009)

2.3.3. Factores de éxito en la innovación

El proceso de innovación tiene riesgos y existen probabilidades de que no haya éxito en el proceso, por ello, es conveniente analizar qué circunstancias pueden contribuir a que la innovación sea exitosa. Estos factores se muestran en la figura 21 (Floren, Fishammar, Wincent, & Parida, 2017)

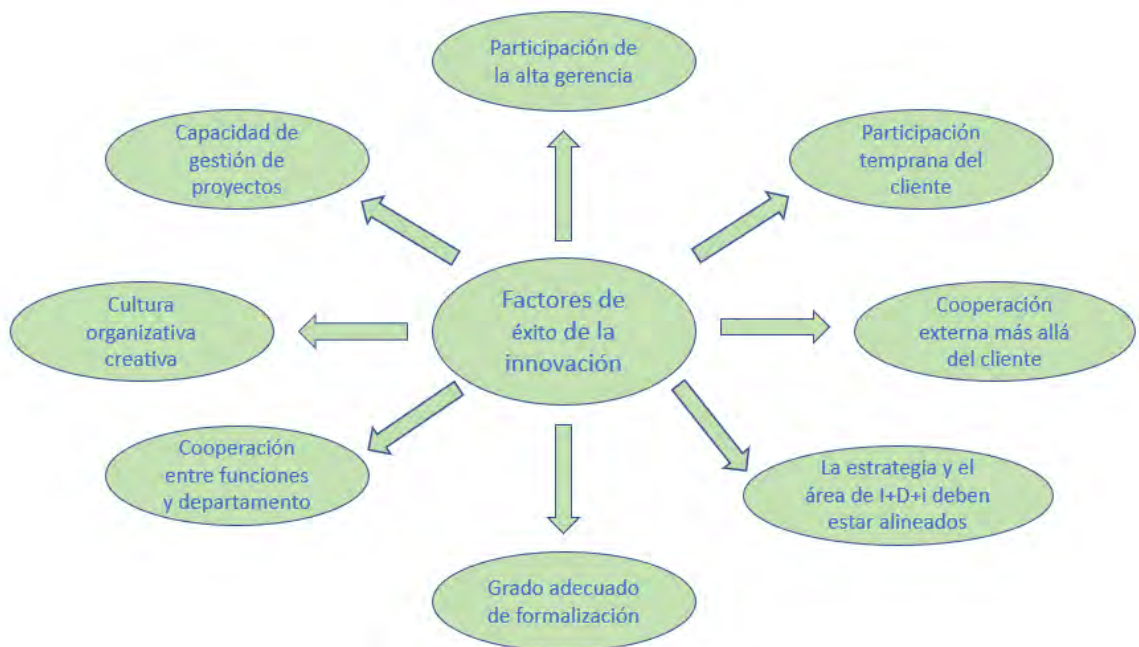


Figura 21: Factores de éxito en la innovación

Fuente: Adaptado de (Floren, Fishammar, Wincent, & Parida, 2017)

Como se puede observar en la lista, los factores de éxito en la innovación no dependen de una sola área dentro de la organización, tampoco de una sola persona, tampoco se podría afirmar que se deben tener todos los componentes para que el proceso de innovación sea exitoso, en el presente proyecto se analizará si efectivamente la organización analizada cuenta con todos estos componentes. Analizando la lista descrita se puede observar que la participación tanto de la gerencia como de los clientes es importante para el éxito del proceso, además que el trabajo que realiza el área de I+D+i está alineado con los objetivos de la empresa.

2.5 Gestión de la innovación

Las organizaciones que son exitosas en el proceso de innovación llegan a tener un mejor desempeño, si se compara con sus pares, en el ámbito del crecimiento, desempeño financiero y empleo. Por otra parte, gestionar la innovación no es algo fácil ni se hace en modo automático, se requiere de habilidades y conocimientos que son totalmente distintos al conjunto de herramientas y experiencia de una gestión estándar que se dedica a mantener la estabilidad. Así mismo, la gestión de la innovación no implica solo la aplicación de las disciplinas empresariales y de gestión, sino que implica un desarrollo de conocimiento, experiencia y práctica completamente distinto al de la gestión estándar (Tidd & Bessant, Innovation Management Challenges: From fads to fundamentals , 2018).

La gerencia debe impulsar los procesos subyacentes que estimulan al proceso de innovación al interior de la empresa (ver figura 22), según la OCDE la gestión de la innovación consiste en todos los pasos ya sean científicos, técnicos, comerciales y financieros que son necesarios para el éxito y comercialización de productos manufacturados nuevos o mejorados. En una empresa manufacturera moderna los operarios no solo deben ser responsables de la fabricación de los productos sino también se les debe otorgar la responsabilidad de mejorar constantemente sus procesos ya sea por mejora continua o algún otro método, en algunas empresas se habla de que los operarios son propietarios de sus procesos. Los altos directivos deben verse a sí mismos como los propietarios del proceso para la gestión de la innovación y no solamente como la gestión de nuevos productos y servicios. Bajo esta nueva perspectiva, los gerentes deben ver los procesos de innovación dentro de sus organizaciones como la forma en que pueden crear una capacidad de crecimiento (Goffin, 2017).

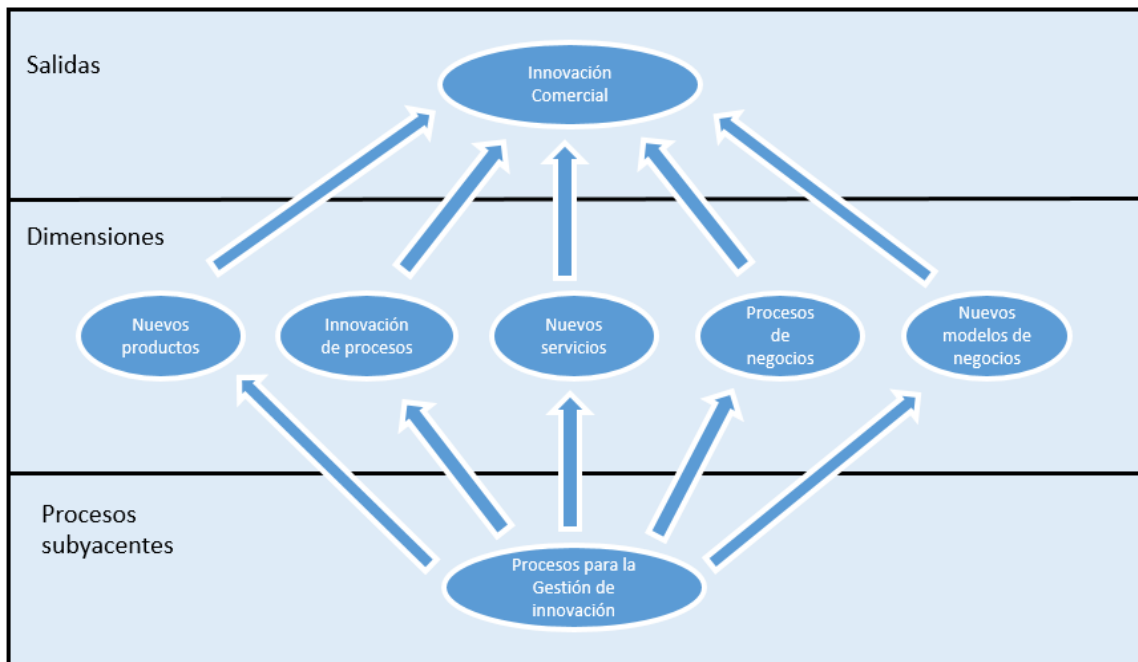


Figura 22 Ejemplo de las dimensiones de innovación para una empresa manufacturera

Fuente: Adaptado de (Goffin, 2017)

2.7 Liderazgo e innovación

El liderazgo se puede definir como un proceso interpersonal de influencia (Alvesson & Spicer, 2012). En el siglo XXI, ha habido cambios en el ambiente laboral ya que hay una mayor competencia a nivel mundial, además que cada día aparecen empresas más complejas. Esto ha generado que la forma de liderar se vea influenciada y ya no sea la misma de años atrás. De igual manera, se puede decir que no existe un único tipo de liderazgo. Según Goleman (2000), la consultora Hay/McBer realizó un estudio, que tomó una muestra aleatoria de 3871 ejecutivos obtenidos de una base de datos de 20 000 ejecutivos a nivel mundial, encontró 6 distintos tipos de liderazgo, cada uno de estos tipos proviene de distintos

componentes de la inteligencia emocional. Los tipos, cada uno de forma individual, aparecen para tener un impacto único y directo en el ambiente laboral de la compañía, de las áreas, de los equipos de trabajos y el rendimiento financiero. El estudio mostró que los líderes con mejores resultados no tienen un único tipo de liderazgo, pueden usar muchos en una semana dependiendo de la situación. Los tipos de liderazgo se muestran en la tabla 6, donde se puede encontrar los tipos coercitivo, por imitación, autoritario, afiliativo, democrático y coaching; siendo estos últimos 4 tipos los que ofrecen el mejor clima laboral y mejor rendimiento del negocio



Tabla 6 Tipos de Liderazgo

	Coercitivo	Autoritario	Afiliativo	Democrático	Por imitación	Coaching
El modus operandi del líder	Exige que se cumpla inmediatamente	Dirige a las personas hacia una visión	Genera armonía y construye vínculos emocionales	Establece un consenso a través de la participación	Establece altos estándares de cumplimiento	Desarrolla a personas para el futuro
El estilo en una frase	"Haz lo que te digo".	"Ven conmigo".	"Las personas están primero".	"¿Qué opinan?".	"Hazlo como yo lo estoy haciendo, ahora".	"Intenta esto".
Competencias de inteligencia emocional subyacentes	Orientado a un objetivo, iniciativa, tiene autocontrol	Confía en sí mismo, empático, acelera el cambio	Empático, crea relaciones, comunica	Colabora, lidera el equipo, comunica	Meticuloso, se orienta a un objetivo, tiene iniciativa	Desarrolla a otros, empático, autoconciencia
En qué momento funciona mejor el estilo	Cuando hay crisis, para cambiar el rumbo o con empleados que generan problemas	Cuando se requieren cambios con una visión diferente o cuando la dirección debe estar bien definida	Para ayudar con los distanciamientos en un equipo o para motivar durante situaciones de estrés	Para construir aceptación o consenso u obtener la participación de empleados valiosos	Para tener resultados rápidos de un equipo muy motivado y competitivo	Para ayudar a que un empleado mejore su rendimiento o desarrolle fortalezas con el tiempo
Impacto general en el ambiente	Negativo	Muy positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo

Fuente: Adaptado de (Goleman, 2000)

Coleman realizó su estudio en una gran cantidad de empresas, no todas estaban enfocadas o tenían áreas de I+D; sin embargo, Schroeder realizó un estudio donde analiza directamente la relación entre liderazgo y el área de I+D, ya que el éxito del área de I+D se ve influenciada por el tipo de liderazgo que asume el líder y ello se traduce en el desempeño del desarrollo de nuevos productos. En su estudio analiza otros tipos de liderazgo, estos son el de rango total descrito por Bass y Avolio (1995) y el empoderador descrito por Veccio et al. (2010).

El liderazgo de rango total enfocado en el líder se puede dividir en tres dimensiones: transformacional, transaccional y pasivo-avoidante. Mientras que el liderazgo empoderador incluye el liderazgo de rango total hasta perspectivas posheroicas y centradas en los seguidores. Es en el liderazgo empoderador donde el líder aumenta la autodeterminación y autonomía de sus seguidores para mejorar su autoliderazgo, así mismo se podría definir como un proceso de compartir poder, otorgar autonomía y compartir responsabilidades a los seguidores a través del comportamiento del líder. Se puede dividir este liderazgo en tres patrones: promover la acción independiente, promover la acción cooperativa y fomentar el pensamiento oportuno. El estudio realizado por Schroeder ha encontrado que existe una relación positiva entre el liderazgo empoderador con el Desarrollo de nuevos productos, además ha investigado los efectos del contexto de I+D concerniente a orientación estratégica, estructural y cultural. Por tanto, el estudio concluyó que el desarrollo de nuevos productos puede verse afectado tanto por los líderes en I+D y su comportamiento, como por las organizaciones y unidades organizativas con su orientación estratégica y cultural (Schroeder & Baldegger, 2020).

Según la literatura consultada no se ha hecho mucho, en comparación al liderazgo empresarial, para investigar a los líderes dentro del proceso de innovación, en menor medida esos trabajos de investigación ofrecen información específica sobre los atributos y habilidades que debe tener un líder de la innovación para que tenga éxito. Podría esperarse que los líderes de la innovación tiendan a sobresalir en atributos que son parte del proceso de innovación como el conocimiento técnico, conciencia global, la capacidad para fomentar un ambiente y cultura para innovadores. Sin embargo, se considera que los gerentes de innovación no tienen habilidades para manejar conflictos y abordar la incompetencia (Gritz, Fustfeld, & Carpenter, 2017). Dentro de los pocos estudios realizados, se podría mencionar que lo que realmente realizan los líderes de la innovación se puede resumir en los siguientes puntos (Deschamps, 2003):

- Formar o atraer y retener innovadores y emprendedores
- Formular una visión clara y establecer prioridades de la innovación
- Trazar una hoja de ruta hacia su visión y movilizar a las personas para realizarla
- Aceptar el riesgo de detectar y respaldar de nuevas ideas
- Reunir y nutrir equipos complementarios de ganadores
- Construir un proceso de innovación y cultura

2.8 Gestión Empresarial

2.8.1 Colaboración Universidad-Empresa

Las universidades tienen tres misiones las cuales son la enseñanza, la investigación y la divulgación, el tercero implica conectar las actividades universitarias con la sociedad y la industria (Ssebuwufu, Béland, & Ludwick, 2012). Esta relación o colaboración Universidad-Empresa ha ido aumentando en las dos últimas décadas,

las razones de este comportamiento se han estudiado e incluyen motivaciones tales como el avance de la tecnología, cambios en el avance de la producción industrial, las prácticas de gestión, las políticas que afectan a las universidades y la disponibilidad de mecanismos de financiamiento. Al margen de estos avances, la colaboración entre la universidad y la empresa aún enfrenta desafíos importantes y a menudo se busca, dicha colaboración, de manera ad hoc (Kauppila, Mursula, Harkonen, & Kujala, 2015). Además, la colaboración Universidad-Empresa aún encuentra barreras para llevarse a cabo tales como la característica de la investigación producida, el contexto individual, las redes estratégicas desarrolladas por el investigador, el contexto ambiental y las características culturales del socio (Nsanzumuhire & Groot, 2020).

2.8.2 Beneficios tributarios

En el año 2015 se promulgó la Ley de Promoción de la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica (Ley N°30309, 2015), esta ley menciona que existen beneficios tributarios para las empresas que deciden invertir en innovación, esto se realizó con el objetivo de aumentar la inversión privada en la investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i), a dicho beneficio puede acceder cualquier empresa que esté dentro del régimen general tributario (Innovate Perú, 2017).

Para poder acceder a la deducción de impuestos las empresas deben cumplir los siguientes requisitos:

- El proyecto lo puede realizar tanto la propia empresa o a través de centros de investigación científica, de desarrollo o innovación tecnológica.
- Los que realicen la investigación deben ser investigadores o especialistas registrados en el Directorio Nacional de Investigadores de CONCYTEC.

- Para el desarrollo del proyecto se deben contar con materiales que cumplan los requisitos mínimos que se encuentran establecidos en el Reglamento.
- Cada proyecto debe tener su propia cuenta, debidamente sustentada por el contribuyente o por el centro de innovación.
- En caso corresponda, lo obtenido al final del proyecto de desarrollo o innovación tecnológica tiene que ser registrado en INDECOPI.

Los beneficios de acogerse a dicha ley son los siguientes:

- Reducción del pago del impuesto a la renta debido a las deducciones que considera la ley. Se puede deducir un 175% del gasto en investigación científica si es realizada por la empresa o centro de investigación científica, de desarrollo o de innovación tecnológica domiciliados en el Perú o de un 150% si fue llevado a cabo por centro de investigación científica, de desarrollo tecnológico o de innovación tecnológica que estén domiciliados en el extranjero (Ley N°30309, 2015).
- Generación de prestigio al interior de la organización como con los clientes ya que existirá un reconocimiento como una organización que invierte en investigación y desarrollo para aumentar su competitividad.
- Deducción del 100% de gastos que no está supeditado a ninguna condición.
- Se promueve la innovación en giros que no necesariamente son el rubro de la empresa, generando la diversificación a través de la innovación.

2.8.3 Propiedad Intelectual

Según la OMPI, la propiedad intelectual está relacionada con las creaciones que realiza el ser humano y estas pueden ser invenciones, obras literarias, creaciones artísticas, símbolos, nombres, etc. La propiedad intelectual se puede dividir en dos grupos: propiedad industrial y derechos de autor. La primera contempla patentes de invención, diseños industriales, marcas, etc., mientras que la otra contempla obras literarias, artísticas y los diseños arquitectónicos (OMPI, 2011). La presente investigación se centra en los nuevos productos desarrollados por una empresa por lo que correspondería a protegerlos con una patente o un secreto empresarial.

Las patentes son títulos de propiedad otorgados de forma exclusiva por el Estado a una persona natural o jurídica con el fin de explotar un invento en un determinado territorio y por un tiempo limitado. Para que el solicitante pueda tener dicha exclusividad debe describir detalladamente la invención en un documento para que este sea de acceso al público. Las patentes de invención protegen tanto productos como procedimientos por un período de 20 años siempre y cuando cumplan con tres requisitos: novedad, nivel inventivo y aplicación industrial. Por otro lado, el modelo de utilidad protege por 10 años y se deben cumplir dos requisitos: novedad y ventaja técnica (INDECOPI, 2017).

Los secretos empresariales se definen como la información de la empresa que no sea de fácil deducción por parte de personas interesadas o de terceros y que pueda tener valor económico. Dentro de los secretos empresariales se encuentran los industriales y comerciales, los primeros se refieren a la organización de la empresa, métodos o formas de producción, relaciones con proveedores; mientras que la segunda se refiere a la forma cómo se presentan los productos o servicios, los accesos a los mercados, etc. Los secretos empresariales se encuentran regulados por la normativa andina (Decisión 486) y la nacional (DL 1044) (Gonzalo, 2019)

2.8.4 Gestión del conocimiento

El conocimiento es una mezcla de experiencia sobre determinados temas, información contextual, valores y conocimiento experto que brinda un contexto para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. En las organizaciones, la mayoría de las veces no solo se integran documentos o informes sino también procesos, rutinas, prácticas, etc. El conocimiento no es ni datos ni información, pero está relacionado con ellos; así mismo existe una confusión entre los términos conocimiento, datos e información ya que las definiciones no las tienen claras, pero estos términos no son intercambiables, el éxito organizacional puede depender de saber cuál de los tres es el que se necesita y para ello es necesario gestionar el conocimiento (Davenport & Prusak, 1998).

Se define a la gestión del conocimiento como la práctica de aplicar de forma selectiva el conocimiento adquirido de experiencias previas a las tomas de decisiones actuales o futuras con el objetivo de mejorar la efectividad de la empresa. El sistema de gestión de conocimiento es creado con el fin de facilitar la captura, recuperación, almacenamiento y reutilización del conocimiento; estos sistemas combinan de manera integral las soluciones organizativas y técnicas con el fin de alcanzar objetivos de retención y reutilización del conocimiento para mejorar la toma de decisiones organizacional e individual (Murray, 2007).

Capítulo 3: Metodología

3.1 Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación será del tipo cualitativa, es decir, no habrá una hipótesis inicial que se buscará corroborar a través de los datos, sino que se estudiará el caso y conforme se vaya conociendo más a fondo, la hipótesis iría cambiando y se comprobará al momento de analizar el resultado final de la investigación (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2010). En la figura 23 se muestra el proceso cualitativo.



Figura 23 Proceso cualitativo

Fuente: Adaptado de (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2010)

Del mismo modo, esta será una investigación descriptiva la cual consiste en medir independientemente una serie de conceptos, cuestiones o variables con el objetivo de poder describir cada una de ellas, tratando de detallar las propiedades más relevantes de las personas, comunidades, grupos u otro fenómeno (Cazau, 2006).

Para recordar, el presente trabajo tiene la hipótesis: el rol de un líder con interés por provocar innovaciones y con capacidad, autoridad y recursos para ello, es fundamental para que el proceso de I+D+i pueda ser exitoso en una empresa, aunque esta no cuente con un sistema de gestión de la innovación. Para poder comprobar esta hipótesis se ha investigado sobre los sistemas de gestión de innovación para luego aprovechar la norma NTP 732.003 para elaborar las preguntas para las encuestas y entrevistas.

3.2 Objeto de estudio y unidad de análisis

El objeto de estudio del presente trabajo fue una empresa manufacturera que se dedica a la fabricación de productos para la exploración minera. Por temas de protección a la identidad de la empresa, será denominada como la “empresa x”.

Las encuestas y entrevistas se realizaron entre los meses de julio a setiembre del año 2020, estas fueron realizadas a las siguientes personas: gerente general, gerente de producción, jefe de I+D, ingeniero de I+D, 2 asistentes de I+D.

3.3 Preguntas de investigación

Para elaborar las preguntas se tomó como referencia la norma de gestión de la innovación NTP 732.003 de gestión de la innovación. Las preguntas han sido divididas basándose en los elementos que están incluidos en el sistema de gestión de la I+D+i (ver figura 20). A continuación, se muestran las preguntas que se elaboraron y formaron parte de las encuestas y entrevistas que se realizaron al personal que ha trabajado y trabaja en el área de I+D+i de la empresa:

- **Contexto de la organización**

¿El área de I+D+i se creó porque era de alta importancia para la empresa?

¿Influenció el contexto económico del año 2009-2010 en dicha decisión?

¿Cree Ud. que existe un sistema de gestión de la innovación en su empresa?

¿Se realizaban actividades que se consideren de I+D+i antes de la formación del área?

¿Se analizan los requerimientos del cliente para desarrollar productos innovadores?

Con relación a la pregunta anterior, ¿se utiliza algún método para analizar los requerimientos de los clientes?

- **Liderazgo**

¿Está definida la visión y misión del área de I+D+i? En los comentarios indicar en qué documento se encuentra la misión y visión del área.

En caso exista la misión y visión, ¿está alineada con la estrategia general de la empresa?

¿Los propietarios han manifestado su interés por impulsar la I+D+i en la empresa?

¿La gerencia ejecuta acciones claramente visibles a favor de la I+D+i?

¿La estrategia y los objetivos de I+D+i en la empresa son claros?

Cuando se formó el área de I+D+i, ¿considera que fue importante el liderazgo de la gerencia?

Dentro de la organización, ¿existe algún incentivo para promover la cultura de la investigación e innovación? ¿Cuál es?

- **Planificación**

¿Se planifican las actividades de I+D+i de la empresa tomando en cuenta las necesidades de los clientes?

¿Existe un análisis de riesgos para poder desarrollar un proyecto de I+D+i? De existir, ¿cómo mitigan los riesgos?

¿Están definidas las funciones de los colaboradores dentro del sistema de I+D+i y los objetivos acordes a sus funciones?

- **Soporte de la I+D+i**

¿El área de I+D+i ha sido financiado por recursos propios de la empresa?

¿Les interesa utilizar la ley 30309?

¿Conocen los fondos concursables?

¿Les interesa aplicar a fondos concursables?

¿Es fácil para ustedes conseguir personal calificado para el área?

¿Ha habido algún interés o experiencia de trabajo con las universidades? En caso no haya habido explique por qué no se dio o por qué no ha habido interés de trabajar con universidades.

- **Procesos operativos de la I+D+i**

¿Existe un mecanismo para la generación y selección de ideas para proyectos de I+D+i?

¿Codifican, registran u organizan el conocimiento adquirido durante el proceso de innovación?

¿Realizan alguna acción de protección intelectual de los resultados?

¿Tienen algún método para introducir al mercado nuevos productos? Explicar.

- **Evaluación de desempeño**

¿Existe una revisión de los resultados de la I+D+i por parte de la gerencia?

¿El área de I+D+i es parte del sistema de gestión de calidad de la empresa?

- **Mejora del sistema**

¿Existe una revisión de los resultados en I+D+i por parte de la gerencia?

¿Se realizan acciones de mejora? Explicar

¿El área de I+D+i está considerado como parte importante del sistema de gestión de la empresa?

3.4 Estrategia de muestreo

El trabajo de investigación es del tipo cualitativo donde la muestra se va determinando durante o después de la inmersión inicial, así mismo permite que se realicen ajustes en cualquier momento de la investigación, no es probabilística ni tampoco busca la generación de resultados. Para poder determinar la cantidad de

casos se siguieron las siguientes recomendaciones (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2010):

- Capacidad operativa para la recolección y análisis de datos
- El entendimiento del fenómeno
- La naturaleza en análisis

Cabe mencionar que la técnica de muestreo empleada fue la de conveniencia, ya que esta permite escoger a los individuos que de antemano se sabe que tienen relación con el estudio (Otzen & Monterola, 2017). Bajo esta premisa se decidió entrevistar y encuestar a las personas que llevan más años en el área y estos fueron el gerente general, gerente de producción y el jefe de I+D pero se decidió solamente encuestar a las personas que llevan o estuvieron menos tiempo quienes son un ingeniero de I+D y dos asistentes de I+D.

3.5 Métodos de recolección de información

El método de recolección de datos a utilizar es la entrevista y encuesta. En la primera, mediante la cual se realizan preguntas al entrevistado con el fin de obtener información verbal sobre algún tema determinado. El tipo de entrevista a aplicar es la semiestructurada debido a que presenta una mayor flexibilidad ya que parte de preguntas planteadas, pero pueden ajustarse a los entrevistados, siendo esta su gran ventaja, esto sirve como motivación al interlocutor, permite aclarar términos, reducir formalismos e identificar ambigüedades. Existe una lista de preguntas, pero las respuestas pueden ser abiertas. En la segunda el entrevistador mantiene un diálogo con los entrevistados para así recolectar información para la investigación, Tamayo la define como *“conjunto de preguntas realizadas en forma oral que hace el investigador a un sujeto para obtener información, y que son anotadas por el primero”* (Díaz, Torruco, Martínez, & Varela, 2013).

Capítulo 4: Resultados y Análisis

Para llevar a cabo la investigación, se ha desarrollado un modelo el cual se basa en preguntas de investigación fueron divididas en 7 categorías, las cuales se basan en las características del proceso de I+D+i, según la norma peruana NTP 732.003 (ver figura 20). Para valorarlas se utilizará la escala de Likert, y se han asignado cuatro niveles: Bajo, Medio, Alto y Muy Alto, además a cada nivel se la ha asignado un puntaje el cual es 0, 1, 2 y 3 respectivamente. A partir de lo mencionado se procedió a elaborar el cuadro de preguntas que se muestra en la tabla 8.

Una vez elaboradas las preguntas se procedió a realizar, en primera instancia, las encuestas, para luego poder realizar las entrevistas. Las encuestas fueron realizadas a las siguientes personas: 02 asistentes de I+D, 01 ingeniero de I+D, jefe de I+D, gerente de producción y el gerente general, mientras que las entrevistas fueron realizadas a tres personas de las encuestadas que aún continúan laborando en la empresa.

Posterior a las encuestas o entrevistas, se realizó una tabla para poder entender mejor la información recopilada. Primero se determinó el puntaje máximo por cada pregunta de las encuestas (ver tabla 7). La forma de calcular el puntaje máximo se muestra en la ecuación (1):

$$Puntaje\ máximo = 3 \times Cantidad\ de\ encuestas \quad (1)$$

Posterior a ello, se procedió a determinar el promedio de cada una de las categorías, considerando que se han terminado “n” encuestas. La forma de calcular el promedio se encuentra en la ecuación (2)

$$Promedio = \frac{\sum_{i=1}^n Valoración\ de\ cada\ categoría}{n} \quad (2)$$

Para conocer la valoración de cada categoría, se debe seguir la ecuación (3). Se debe considerar que la “valoración de cada respuesta” corresponde al valor que se asignó cada una de las respuestas dadas por el encuestado o entrevistado a cada una de las respuestas de las distintas categorías.

$$\text{Valoración de cada categoría} = \sum_{i=1}^n \text{Valoración de cada respuesta} \quad (3)$$

Finalmente, para determinar el porcentaje debemos seguir la ecuación (4). Esto aplica tanto para las respuestas de cada categoría y para el consolidado final.

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Promedio}}{\text{Puntaje máximo}} \times 100\% \quad (4)$$

Los valores tanto de “Promedio” y “Porcentaje” se pueden ver en la tabla 9.

Los valores máximos que se pueden obtener por cada categoría se pueden ver en la tabla 7.

Tabla 7 Valores máximos por cada pregunta

Categoría	Cantidad de preguntas	Puntaje máximo individual	Puntaje máximo total
Contexto de la organización	6	3	18
Liderazgo	7	3	21
Planificación	3	3	9
Soporte de la I+D+i	6	3	18
Procesos operativos de la I+D+i	4	3	12
Evaluación de desempeño	2	3	6
Mejora del sistema	2	3	6

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran las preguntas que se le realizó a cada uno de los encuestados.

Tabla 8: Guía de preguntas para la encuesta con la escala de Likert

Contexto de la organización	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
¿El área de I+D+i se creó porque era de alta importancia para la empresa?				
¿Influenció el contexto económico del año 2009-2010 en dicha decisión?				
¿Cree Ud. que existe un sistema de gestión de la innovación en su empresa?				
¿Se realizaban actividades que consideran de I+D+i antes de la formación del área?				
¿Se analizan los requerimientos del cliente para desarrollar productos innovadores?				
Con relación a la pregunta anterior, ¿se utiliza algún método para analizar los requerimientos de los clientes? (Responder en comentarios)				
Liderazgo	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
¿Está definida la visión y misión del área de I+D+i? En comentarios indicar en qué documento se encuentra la misión y visión del área				
En caso exista la misión y visión, ¿está alineada con la estrategia general de la empresa?				
¿Los propietarios han manifestado su interés por impulsar la de I+D+i en la empresa?				
¿La Gerencia ejecuta acciones claramente o visibles a favor de la I+D+i?				
¿La estrategia y los objetivos de I+D+i en la empresa son claros?				
Cuando se formó el área de I+D+i, ¿considera que fue importante el liderazgo de la gerencia?				
Dentro de la organización, ¿existe algún incentivo para promover la cultura de la investigación e innovación? ¿Cuál es?				
Planificación	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
¿Se planifica las actividades de I+D+i de la empresa tomando en cuenta las necesidades de los clientes?				
¿Existe un análisis de riesgos para poder desarrollar un proyecto de I+D+i? De existir, ¿cómo mitigan los riesgos?				
¿Están definidas las funciones de los colaboradores dentro del sistema De I+D+i y los objetivos acordes a sus funciones?				
Soporte de la I+D+i	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

¿El área de I+D+i ha sido financiado por recursos propios de la empresa?				
¿Les interesa utilizar la ley 30309?				
¿Conocen los fondos concursables?				
¿Les interesa aplicar los fondos concursables?				
¿Es fácil para ustedes conseguir personal calificado para el área?				
¿Ha habido algún interés o experiencia de trabajo con las universidades? En caso no haya habido explique por qué no se dio o por qué no ha habido interés de trabajar con universidades				
Procesos operativos de la I+D+i	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
¿Existe un mecanismo para la generación y selección de ideas para proyectos de I+D+i?				
¿Codifican, registran u organizan el conocimiento adquirido durante el proceso de innovación?				
¿Realizan alguna acción de protección intelectual de los resultados?				
¿Tienen algún método para introducir al mercado nuevos productos? Explicar				
Evaluación de desempeño	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
¿Existe una revisión de los resultados de la I+D+i por parte de la gerencia?				
¿El área de I+D+i es parte del sistema de gestión de calidad de la empresa?				
Mejora del Sistema	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
¿Se realizan acciones de mejora? (explicar)				
¿El área de I+D+i está considerado como parte importante del sistema de gestión de la empresa?				

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados de las encuestas obtenidas, se procedió a consolidar los valores obtenidos en la tabla 9

Tabla 9 Resumen de las encuestas realizadas con sus respectivas valorizaciones

Categoría	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
Contexto de la organización	15	9	14	11	9	15	12.17	67.6%	18
Liderazgo	14	12	17	12	11	18	14.17	66.7%	21
Planificación	4	1	4	5	5	6	4.17	46.3%	9
Soporte de la I+D+i	10	11	13	8	11	6	9.83	54.6%	18
Procesos operativos de la I+D+i	6	4	7	6	6	9	6.33	52.8%	12
Evaluación de desempeño	2	1	2	2	2	3	2.00	33.3%	6
Mejora del sistema	2	3	4	4	2	4	3.17	52.8%	6

Fuente: Elaboración propia

Para poder analizar mejor la tabla 9 se procedió a elaborar la figura 24, donde se ha elaborado un gráfico radial de los porcentajes obtenidos por cada una de las categorías. Como se puede observar, los puntos que han obtenido un puntaje más elevado son Contexto de la organización y Liderazgo mientras que Planificación y Evaluación de desempeño son las que menos puntaje obtuvieron.

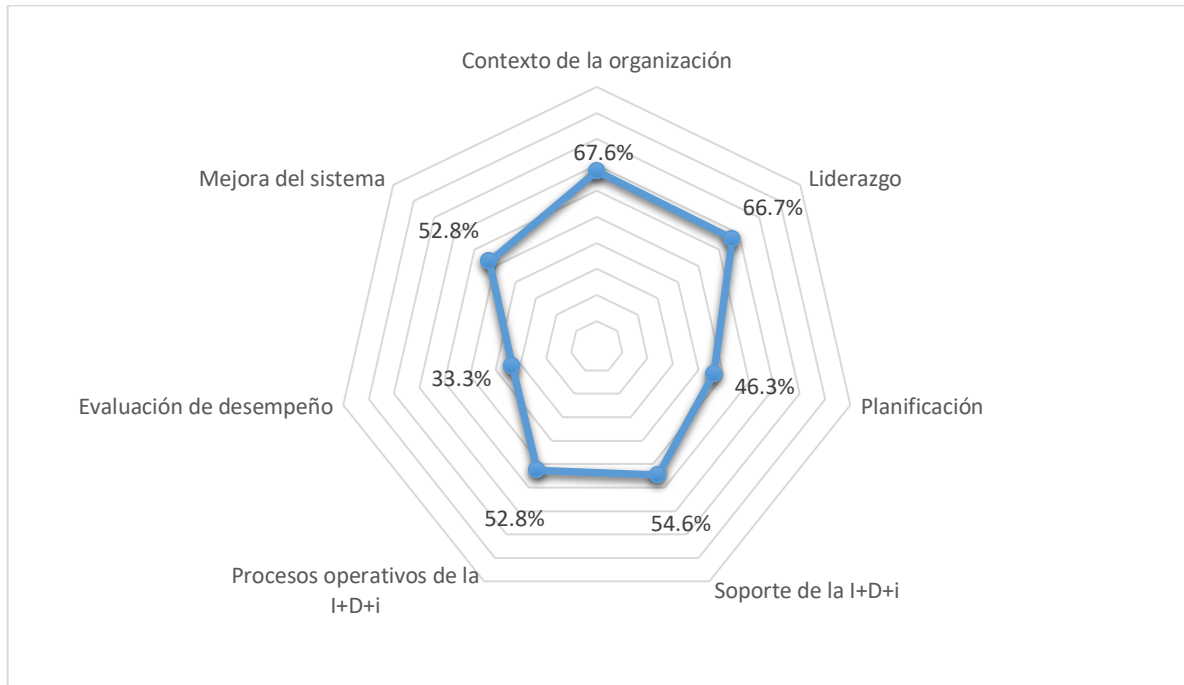


Figura 24 Promedio obtenido por cada característica del Sistema de Gestión de la I+D+i

Fuente: Elaboración propia

Para hacer un análisis más minucioso de los temas, se procederá a analizar cada una de las respuestas dadas por las seis personas encuestadas y además se reforzarán con las respuestas que se recopilaban en las entrevistas.

4.1. Contexto de la organización

En la tabla 10 se muestran los resultados de las seis encuestas realizadas a las seis personas que trabajan y han trabajado en la organización analizada.

Tabla 10 Resultados de las encuestas correspondientes a Contexto de la organización

Contexto de la organización	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿I+D es importante para le empresa?	3	3	2	2	2	2	2.33	77.8%	3
¿Influenció el contexto económico 2009-2010?	3	3	2	2	2	2	2.33	77.8%	3
¿Existe sistema de gestión de innovación en la empresa?	1	1	1	1	1	3	1.33	44.4%	3
¿Antes del área se realizaban actividades de I+D?	3	2	1	2	0	3	1.83	61.1%	3
¿El requerimiento del cliente es importante para I+D+i?	3	3	2	2	2	3	2.50	83.3%	3
¿Se analizan los requerimientos del cliente con un método?	2	2	1	2	2	2	1.83	61.1%	3

Fuente: Elaboración propia

En la figura 25 se muestran la relación entre las respuestas dadas por los encuestados con relación a los máximos valores que podrían haber obtenido.

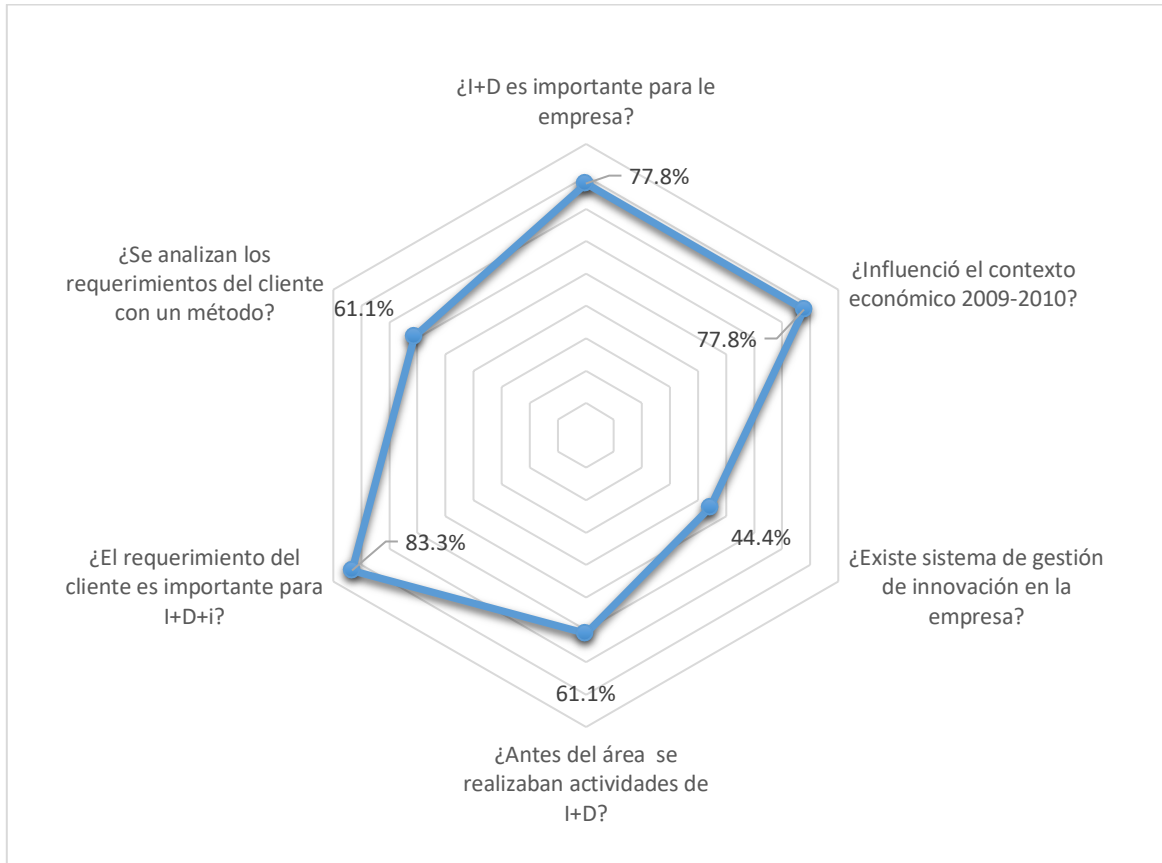


Figura 25 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Contexto de la organización

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿El área de I+D+i se creó porque era de alta importancia para la empresa?

Obtuvo un 77.8% del total del puntaje. La totalidad de los encuestados consideran que el área fue creada porque era de alta importancia para la empresa. Durante la entrevista al gerente general indicó que el área se creó porque querían mejorar la

calidad de los productos ante la amenaza del ingreso de productos canadienses que tenían buena calidad. Por otro lado, había la amenaza de productos asiáticos de bajo costo, pero no se lograron consolidar en el mercado quienes con el tiempo han preferido los productos provenientes de Canadá.

Pregunta 2: ¿Influenció el contexto económico del año 2009-2010 en dicha decisión?

Al igual que la Pregunta 1 obtuvo un 77.8%. Los encuestados afirmaron que el contexto económico del año 2009-2010 influenció en la decisión de formar el área. El gerente general indicó que el año 2009 hubo una caída drástica de las ventas, pero se recuperaron rápidamente en el año 2010 y gracias a esas ganancias se pudo convencer a los accionistas para formar el área. El gerente de producción señaló que el uso de aleaciones con plata como materia prima era un problema ya que su precio es muy volátil, esto se agravó en los años 2009-2010, por eso, investigar nuevos materiales que puedan reemplazar dichas aleaciones era una prioridad para él.

Pregunta 3: ¿Cree usted que existe un sistema de gestión de la innovación en su empresa?

El resultado de esta pregunta arrojó un 44.4% de puntaje, el más bajo correspondiente a Contexto de la organización. El jefe de I+D indicó que manejan un grupo de proyectos cuyos objetivos están claros, estos no están hermanados como un sistema en sí, sino que son proyectos aislados. Así mismo indicó que tampoco cuentan con indicadores, pero están trabajando en ello y con esa información podrá conocer la situación actual del área. Igualmente, el gerente general y el gerente de producción indicaron que no existe un sistema de gestión porque no han designado mucho personal para I+D, tener un sistema de gestión demanda una labor administrativa y no quieren recargar con ello al personal del

área ya que para ellos es más importante, por ahora, el desarrollo de nuevos productos y/o procesos.

Pregunta 4: ¿Se realizaban actividades que consideraban de I+D+i antes de la formación del área?

El resultado de esta pregunta fue de 61.1%. Algunos colaboradores no tenían claro si anteriormente se desarrollaban actividades de I+D, pero el gerente general, gerente de producción y jefe de I+D indicaron que antes de la formación del área sí se realizaban ese tipo de actividades, pero no se hacían de forma continua porque los ingenieros a cargo de esa área tenían como prioridad supervisar la producción de la planta. El gerente de producción indicó que cuando la empresa era propiedad de accionistas estadounidenses toda la materia prima venía de Estados Unidos con su receta de producción, el personal de planta no sabía qué materiales eran, por ello, cuando cambian de dueños, hubo la necesidad de saber qué era lo que usaban con el fin de buscar nuevos proveedores de materia prima. Además, indicó que el actual gerente general fue quien estuvo encargado de planta en aquel entonces y lideró un proyecto para migrar a otra tecnología de fabricación, pasaron de usar la técnica del *hot press* a la infiltración, mejorando la calidad de los productos y la velocidad de producción.

Pregunta 5: ¿Se analizaban los requerimientos del cliente para desarrollar productos innovadores?

Esta pregunta obtuvo un 83.3% de puntaje. Según los encuestados, el requerimiento del cliente es muy importante. El gerente general indicó que los proyectos de I+D+i se desarrollan en base a los requerimientos de los clientes, actualmente están desarrollando nuevos materiales para que los clientes tengan un mejor rendimiento de los productos ya que las marcas con las que están trabajando

no están rindiendo lo esperado haciendo que sus operaciones no sean muy rentables.

Pregunta 6: Con relación a la pregunta anterior, ¿se utiliza algún método para analizar los requerimientos de los clientes?

En esta pregunta hubo un puntaje de 61.1%, el jefe de I+D y el gerente de producción indicaron que existe un método para poder analizar los requerimientos de los clientes, pero este no es explícito, sino que, por la recurrencia de este tipo de análisis, el área ya sabe cómo abordarlos.

4.2. Liderazgo

A continuación, se muestran los resultados de cada una de las preguntas correspondientes a Liderazgo:

Tabla 11 Resultados de las encuestas correspondientes a Liderazgo

Liderazgo	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿Está definida la visión y misión del área de I+D+i?	2	0	1	0	0	2	0.83	27.8%	3
¿Misión y visión están alineadas con la estrategia general de la empresa?	2	2	3	0	0	3	1.67	55.6%	3
¿Los propietarios tienen interés por impulsar la de I+D+i en la empresa?	2	2	2	2	2	3	2.17	72.2%	3
¿La Gerencia ejecuta acciones a favor de la I+D+i?	2	2	3	3	2	3	2.50	83.3%	3
¿La estrategia y los objetivos de I+D+i en la empresa son claros?	2	2	3	2	2	3	2.33	77.8%	3
¿Para el área, fue importante el liderazgo de la gerencia?	2	2	3	3	3	3	2.67	88.9%	3

¿Existe algún incentivo para promover la cultura de la investigación e innovación?	2	2	2	2	2	1	1.83	61.1%	3
--	---	---	---	---	---	---	------	-------	---

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26 se muestra la relación entre las respuestas dadas por los encuestados con relación a los máximos valores que podrían haber obtenido.

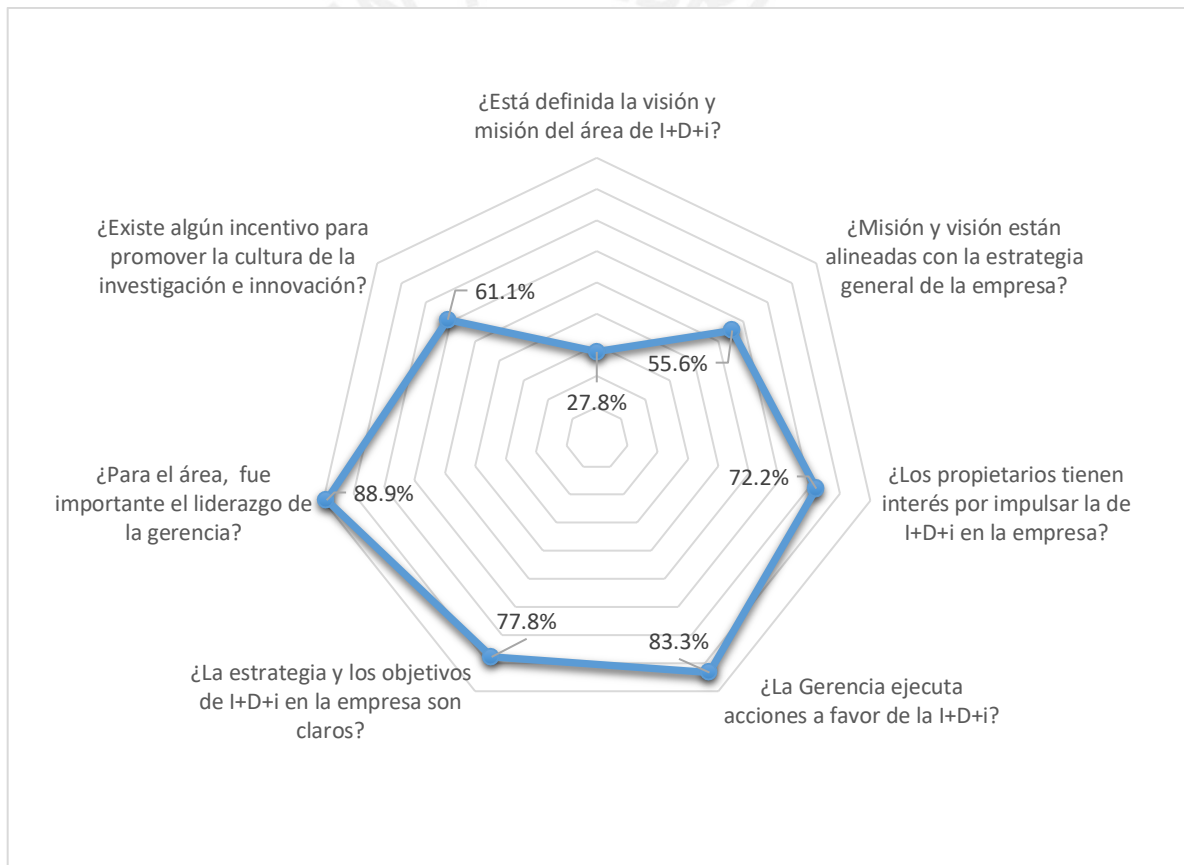


Figura 26 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Liderazgo

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿Está definida la visión y misión del área de I+D+i?

Obtuvo un promedio de 27.8%, el valor más bajo de todo el grupo de preguntas y esto es debido a que la misión y visión del área no está definida en un documento, pero los entrevistados indican que está implícitamente definida.

Pregunta 2: En caso exista la misión y visión, ¿están alineados con la estrategia de la empresa?

Esta pregunta tiene una valoración del 55.6%, si bien está relacionada con la pregunta anterior, los entrevistados indicaron que, si bien la misión y visión no están oficialmente definidas, las ideas que se puedan tener de misión y visión estarían alineadas con la estrategia de la empresa ya que para la empresa el área es fundamental para poder seguir siendo competitivos.

Pregunta 3: ¿Los propietarios han manifestado su interés por impulsar la I+D+i en su empresa?

Esta pregunta obtuvo un puntaje de 72.2%, los colaboradores encuestados marcaron en su mayoría que los propietarios sí están de acuerdo con impulsar el área de I+D+i. Al consultarle sobre este punto al gerente general indicó que los accionistas están dispuestos a seguir con el área, es por ello que se volvió a abrir. También hace mención que el área se oficializó en el 2011 y trabajó hasta finales del 2014, luego se tuvo que cerrar debido a que la minería bajó bastante pero luego se volvió a abrir desde el 2016 hasta la fecha. El gerente de producción indicó que él considera que los accionistas no exigen reportes con mucha frecuencia lo que podría hacer suponer que no le prestan atención al área, pero el hecho de seguir asignando recursos queda implícitamente definido el apoyo de ellos.

Pregunta 4: ¿La gerencia ejecuta acciones claramente o visibles a favor de la I+D+i?

El puntaje obtenido fue de 83.3% es uno de los puntajes más altos del grupo de preguntas correspondientes a Liderazgo, el gerente general indicó que ha logrado mantener que el 1% del valor de ventas de la empresa se destinen a I+D+i desde el 2016 al 2020 y a pesar de la pandemia siguen invirtiendo en el área. Además, comentó que ahora cuentan con asesores internacionales con el propósito de mejorar los procesos de fabricación y así obtener mejores productos para poder ser más competitivos en el mercado local e internacional. Así mismo están invirtiendo en desarrollar equipos propios para sus procesos de fabricación con la intención de elevar la calidad de los productos.

Pregunta 5: ¿La estrategia y los objetivos de I+D+i en la empresa son claros?

En esta pregunta se obtuvo un puntaje de 77.8%, el jefe de I+D indicó que cada proyecto que es parte de I+D+i tiene sus objetivos bien definidos y existe una estrategia para poder alcanzarlos, si bien es cierto falta trabajar más para mejorar las estrategias, pero dentro de sus posibilidades estas están definidas al igual que los objetivos.

Pregunta 6: Cuando se formó el área de I+D+i, ¿considera que fue importante el liderazgo de la gerencia?

Esta pregunta obtuvo la mayor valoración de todas las preguntas realizadas en la encuesta, todos los colaboradores afirman que la gerencia siempre ha mostrado un liderazgo y consideran que ha sido importante para que el área se mantenga trabajando en proyectos para mejorar los productos. El gerente de producción indicó que el hecho de que el gerente general haya realizado I+D+i cuando era parte del área de producción de la empresa ha sido importante, gracias a ello conoce la importancia de las actividades de investigación y que lo que se puede obtener de esas actividades será realmente importante para la mejora de los productos. A su vez indicó que ha sido importante que el gerente general también haya trabajado en

el área de ventas, porque ha servido para que conozca las necesidades de los clientes.

Pregunta 7: Dentro de la organización, ¿existe algún incentivo para promover la cultura de la investigación e innovación? ¿Cuál es?

En esta pregunta hubo un puntaje de 61.1%, los colaboradores encuestados indicaron que dentro de los incentivos están los cursos y programas de capacitación que brinda la empresa, el jefe de I+D indicó que lo que más le motiva es la asistencia a congresos internacionales donde pueden aprender de los últimos avances de la tecnología de pulvimetalurgia lo que es esencial para el desarrollo de productos. El jefe de I+D indicó que les falta involucrar más a todo el personal de la empresa a apoyar la innovación, él afirma que los trabajadores muchas veces han tenido ideas muy buenas para desarrollar, pero hasta la fecha no han hecho que esto sea periódico.

4.3. Planificación

A continuación, se muestran los resultados de cada una de las preguntas correspondientes a Planificación:

Tabla 12 Resultados de las encuestas correspondientes a Planificación

Planificación	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿Se planifica considerando las necesidades de clientes?	2	0	3	3	2	3	2.17	72.2%	3
¿Existe análisis de riesgos?	0	0	0	0	1	0	0.17	5.6%	3
¿Están definidas las funciones de colaboradores?	2	1	1	2	2	3	1.83	61.1%	3

Fuente: Elaboración propia

En la figura 27 se muestra la relación entre las respuestas dadas por los encuestados con relación a los máximos valores que podrían haber obtenido.

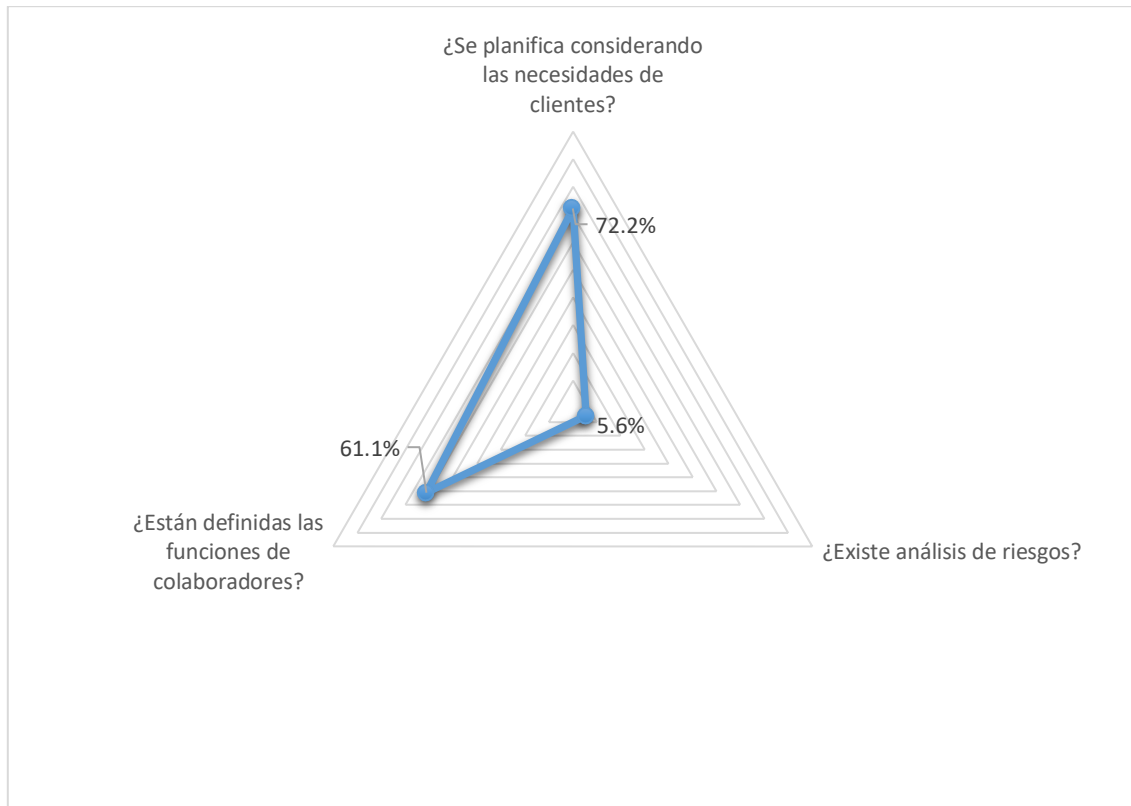


Figura 27 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Planificación

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿Se planifican las actividades de I+D+i en la empresa tomando en cuenta las necesidades de los clientes?

Esta pregunta obtuvo una valoración de 72.2%, en este caso indicaron tanto el gerente de producción como el jefe de I+D que las actividades sí se planifican y además se hace una escala de priorización de proyectos ya que hay algunos que, para la gerencia, son más importantes que otros.

Pregunta 2: ¿Existe un análisis de riesgos para poder desarrollar un proyecto de I+D+i? De existir, ¿cómo mitigan los riesgos?

Esta pregunta tiene una valoración de 5.6%, tanto el gerente general como el de producción indicaron que no se realizan análisis de riesgos. El jefe de I+D indicó que el desarrollo de sus indicadores ayudará a poder evaluar los riesgos a futuro, pero eso aún está en desarrollo, además mencionó que en determinadas circunstancias se le ha indicado que debe llevar a cabo un proyecto sin importar lo que haya en el camino, sin necesidad de medir los riesgos que pueda generar para la empresa.

Pregunta 3: ¿Están definidas las funciones de los colaboradores dentro del sistema de I+D+i y los objetivos acordes a sus funciones?

Esta pregunta recibió una valoración de 61.1%, los colaboradores indicaron que, si bien es cierto que las funciones están definidas, a veces eso no se cumple ya que, al ser una empresa con pocos trabajadores, en algunas circunstancias, necesitan apoyar en otras áreas. El jefe de I+D, el gerente de producción y general indicaron que no están muy claras las funciones que tienen los colaboradores del área de I+D.

4.4. Soporte de la I+D+i

A continuación, se muestran los resultados de cada una de las preguntas correspondientes a Soporte de la I+D+i:

Tabla 13 Resultados de las encuestas correspondientes a Soporte de la I+D+i

Soporte de la I+D+i	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿Usaron recursos propios de la empresa?	2	3	3	3	3	3	2.83	94.4%	3
¿Les interesa la ley 30309?	2	2	3	1	2	1	1.83	61.1%	3
¿Conocen los fondos concursables?	3	2	3	1	2	1	2.00	66.7%	3
¿Les interesa aplicar a fondos concursables?	2	2	3	1	2	1	1.83	61.1%	3
¿Es fácil conseguir personal calificado?	0	1	0	1	1	0	0.50	16.7%	3
¿Han trabajado con universidades?	1	1	1	1	1	0	0.83	27.8%	3

Fuente: Elaboración propia

En la figura 28 se muestra la relación entre las respuestas dadas por los encuestados con relación a los máximos valores que podrían haber obtenido.

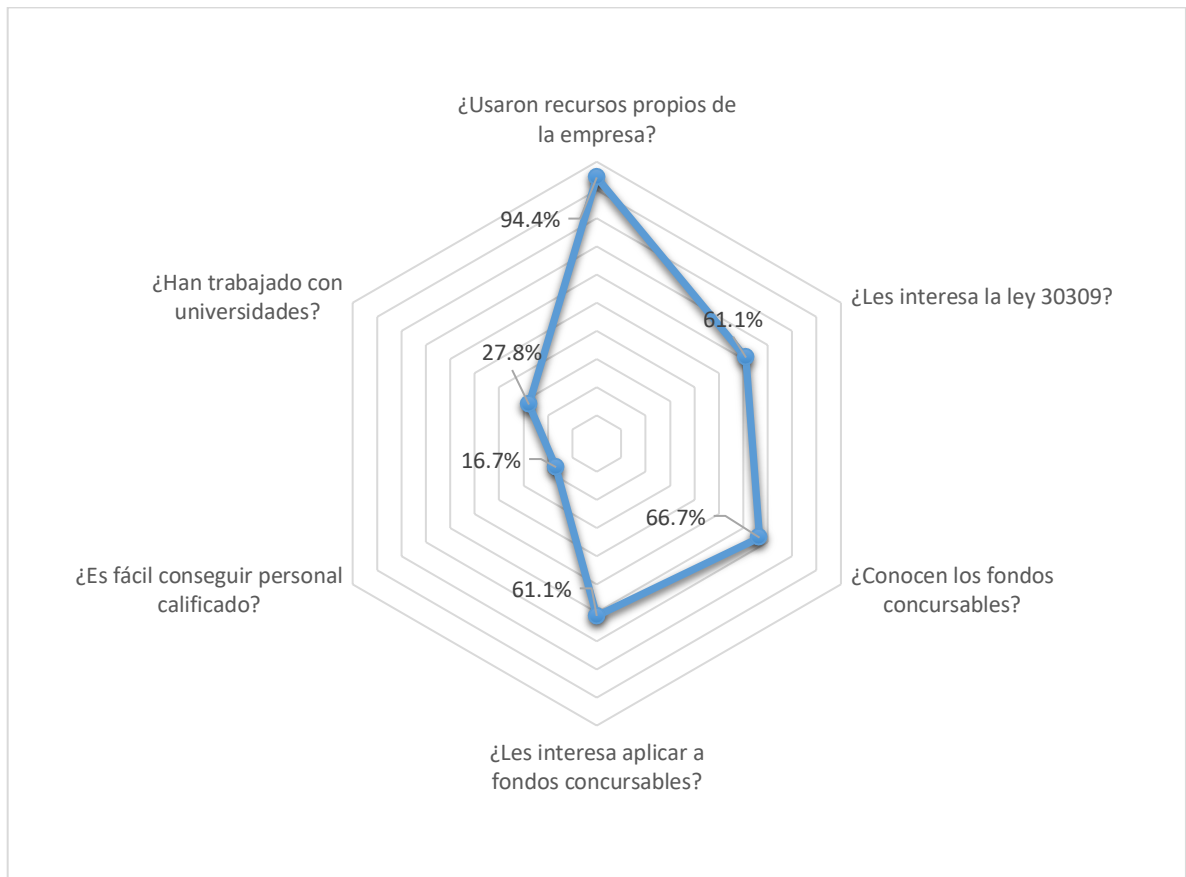


Figura 28 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Soporte de la I+D+i

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿El área de I+D+i ha sido financiado por recursos propios de la empresa?

Esta ha sido la pregunta con mayor valoración en todas las preguntas hechas en la encuesta, hasta la fecha la empresa ha financiado todas sus investigaciones con dinero propio, como ya se mencionó, el gerente general indicó que se destina el 1% de las ventas para el desarrollo de nuevos productos o desarrollo de nuevos procesos de fabricación. Esta época de pandemia no ha hecho que la empresa corte sus inversiones en I+D+i, es más, el gerente general comentó que están

desarrollando un nuevo proceso de producción y de ser exitoso ellos mismos podrán fabricar sus máquinas y no será necesario importarlas. La idea de ellos es reutilizar máquinas que están en desuso para hacer las nuevas con el fin de poder usarlas acá y además enviarlas a la filial de Chile para que puedan fabricar productos de la misma calidad que las producidas en el Perú.

Pregunta 2: ¿Les interesa utilizar la ley 30309?

La pregunta obtuvo una valoración del 61.1%. No conocían esta ley por su nombre, pero el gerente general, gerente de producción y el jefe de I+D+i estaban enterados de que existía una ley que brindaba beneficios tributarios para las empresas que desarrollaban I+D con sus propios recursos. El gerente general y de producción indicaron que había una consultora que los estaba asesorando en dicho proceso, ellos habían recibido una primera respuesta con observaciones que luego subsanaron, pero aún no reciben la respuesta ya que comenzó la cuarentena y eso ha dilatado los plazos de respuesta.

Pregunta 3: ¿Conocen los fondos concursables?

Esta pregunta obtuvo una valoración del 66.7%. El personal que estaba más enterado de estos fondos era el gerente general, el gerente de producción, pero sobre todo el jefe de I+D quien tuvo la oportunidad de trabajar anteriormente con un fondo concursable de Cienciactiva. Además, los tres entrevistados indicaron que habían presentado dos proyectos a Innovate Perú, uno de ellos ha sido aprobado y están esperando la respuesta del segundo proyecto para que puedan decidir cuál de los dos van a trabajar.

Pregunta 4: ¿Les interesa aplicar a fondos concursables?

Obtuvo una valoración de 61.1%, debido a que tanto el gerente general, de producción y el jefe de I+D están interesados en participar en estos tipos de

convocatorias ya que pueden ayudar a conseguir más fondos para desarrollar mejoras a los productos existentes o nuevos productos.

Pregunta 5: ¿Es fácil para ustedes conseguir personal calificado para el área?

Esta pregunta obtuvo un 16.7%, en las entrevistas con el gerente general y el jefe de I+D indicaron que no es fácil contratar personal para el área porque el producto y proceso de fabricación empleados son muy específicos, esta es la única empresa que fabrica este tipo de productos en el país. Indicaron que la única forma de poder conseguir personal está en el extranjero, pero para que ellos quieran venir deberían ofrecerles muy buenas condiciones, teniendo en cuenta esta premisa, el gerente de producción indicó que para él es una mejor idea contratar ingenieros recién egresados para formarlos, de esa manera se adaptan mejor al estilo de trabajo de la empresa.

Pregunta 6: ¿Ha habido algún interés o experiencia de trabajo con las universidades? En caso haya habido explique por qué no se dio o por qué no ha habido interés de trabajar con universidades.

Obtuvo una puntuación de 27.8%, el jefe de I+D y el gerente de producción indicaron que acaban de firmar un acuerdo con una universidad privada para que alumnos puedan realizar sus prácticas en la empresa, pero no necesariamente en el área de I+D, sino también podrían realizar sus prácticas en el área de producción. El gerente general indicó que no han trabajado con universidades porque son muy burocráticas y hacen que el proceso de investigación sea muy lento, cuando comenzaron a realizar procesos de innovación en el año 2000 contaban con un asesor que trabajaba en una universidad, pero los avances no iban al ritmo de la empresa por lo que decidieron contratarlo directamente y de esa manera avanzar al ritmo de la empresa. El jefe de I+D indicó que tampoco han trabajado con universidades por el

secreto industrial que guardan sus productos, no quisieran que queden expuestos a muchas personas.

4.5. Procesos operativos de la I+D+i

A continuación, se muestran los resultados de cada una de las preguntas correspondientes a Procesos operativos de la I+D+i:

Tabla 14 Resultados de las encuestas correspondientes a Procesos operativos de la I+D+i

Procesos operativos de la I+D+i	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿Hay mecanismo para generación y selección de ideas?	2	1	3	2	2	3	2.17	72.2%	3
¿Codifican el conocimiento?	1	1	1	1	1	3	1.33	44.4%	3
¿Hay protección intelectual de resultados?	1	1	2	1	1	1	1.17	38.9%	3
¿Tienen método para introducir nuevos productos?	2	1	1	2	2	2	1.67	55.6%	3

Fuente: Elaboración propia

En la figura 29 se muestra la relación entre las respuestas dadas por los encuestados con relación a los máximos valores que podrían haber obtenido.

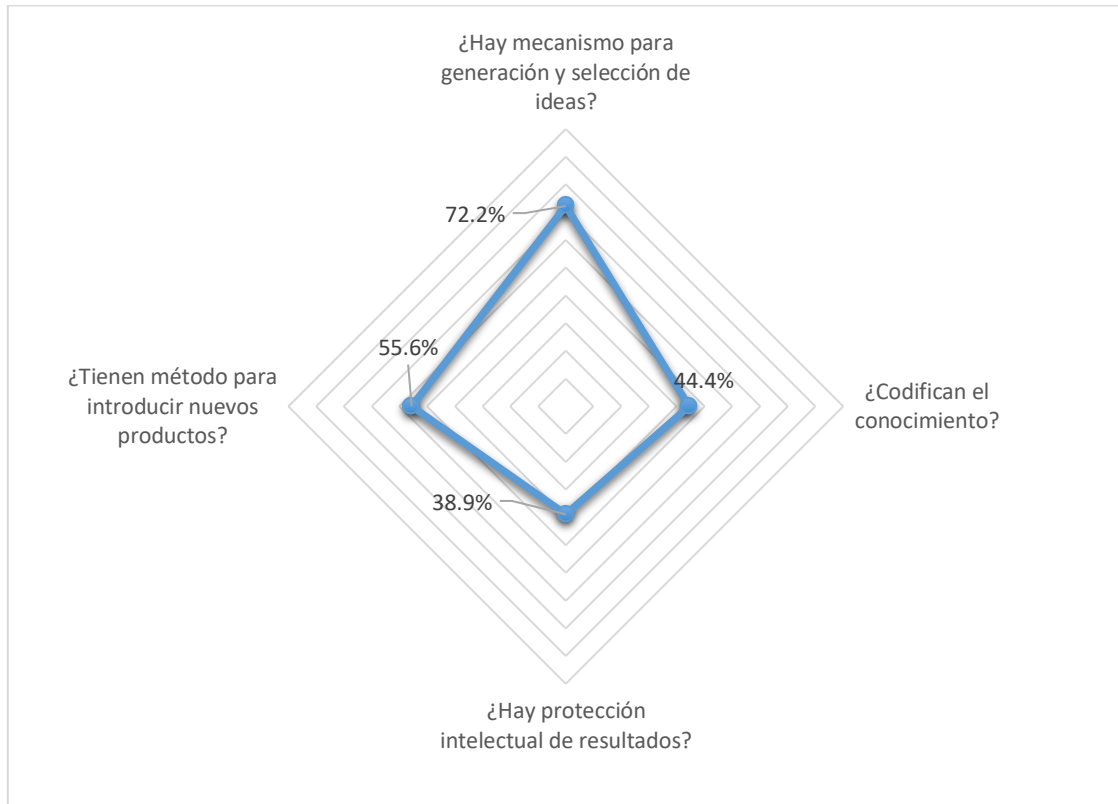


Figura 29 Promedio obtenido por cada pregunta correspondiente a Procesos operativos de la I+D+i

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿Existe un mecanismo para la generación y selección de ideas para proyectos de I+D+i?

Esta pregunta recibió una valoración de 72.2%, los entrevistados indicaron que para poder generar ideas hacen reuniones entre las personas del área y realizan lluvia de ideas, para luego debatir entre ellos y así puedan exponer sus puntos de vista y de esa manera lleguen a un consenso, finalmente proceden a escoger las mejores opciones para los proyectos que están desarrollando.

Pregunta 2: ¿Codifican, registran y organizan el conocimiento adquirido durante el proceso de innovación?

Obtuvo una valoración de 44.4%, los entrevistados indicaron que si bien es cierto existe una codificación y registro de lo que se realiza en I+D, este es incipiente. El jefe de I+D indicó que intenta registrar lo más que puede, pero el trabajo del día a día no le permite registrar todo lo que él quisiera.

Pregunta 3: ¿Realizan alguna acción de protección intelectual de los resultados?

Esta pregunta obtuvo una valoración 38.9% ya que tanto el gerente general como el de producción indicaron que, si bien es cierto que ya tienen dos solicitudes de patentes ingresadas, consideran que se podría hacer mucho más, pero ello también demanda esfuerzo, tiempo e inversión y a diferencia de otras empresas del rubro que patentan todo lo que pueden, la empresa solo quiere patentar lo que realmente cree que puede ser útil y debería protegerse. El jefe de I+D indicó que prefieren trabajar con la figura de secreto industrial porque al patentar alguna tecnología o un producto, la información se vuelve pública lo que podría significar una desventaja si los competidores aprovechan la información difundida.

Pregunta 4: ¿Tienen algún método para introducir al mercado nuevos productos?

Esta pregunta tuvo un 55.6% de puntaje, tanto el gerente general, de producción y jefe de I+D indicaron que existe una metodología que también es implícita y esta consiste en dar brocas de prueba sin costo a los clientes, hacer visita a campo para monitorear las pruebas, en caso la prueba sea exitosa el área de ventas se pone en contacto con el cliente para definir cantidades de compra. No existe otro método de introducción de nuevos productos.

4.6. Evaluación de desempeño

A continuación, se muestran los resultados de cada una de las preguntas correspondientes a Evaluación de desempeño:

Tabla 15 Resultados de las encuestas correspondientes a Evaluación de desempeño

Procesos operativos de la I+D+i	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿Existe una revisión de los resultados de la I+D+i por parte de la gerencia?	2	1	2	2	2	3	2.00	66.7%	3
¿Existe una revisión de los resultados de la I+D+i por parte de la gerencia?	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0%	3

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿Existe una revisión de los resultados de la I+D+i por parte de la gerencia?

La pregunta obtuvo una valoración de 66.7%, los entrevistados indicaron que sí existe una revisión de resultados y, según el jefe de I+D, la revisión se está realizando de manera más periódica en los últimos meses.

Pregunta 2: ¿El área de I+D+i es parte del sistema de gestión de la calidad de la empresa?

Esta pregunta obtuvo un 0% ya que el área no forma parte del sistema de gestión de la empresa. El gerente de producción indicó que sería bueno poder introducirlo en el sistema, pero debido a cómo está organizada el área, se recargaría de trabajo a los colaboradores y la idea es que se enfoquen en los proyectos. Del mismo modo, indicó que si a futuro se cuenta con mayor personal sería un gran aporte porque de esa manera se tendría mucho más organizada el área. Por otro lado, el jefe de I+D

indicó que están desarrollando indicadores para que con ello puedan tener una base para armar un sistema de gestión.

4.7. Mejora del sistema

A continuación, se muestran los resultados de cada una de las preguntas correspondientes a Mejora del sistema:

Tabla 16 Resultados de las encuestas correspondientes a Mejora del sistema

Procesos operativos de la I+D+i	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Promedio	Porcentaje (%)	Puntaje Máximo
¿Se realizan acciones de mejora?	1	0	2	2	1	2	1.33	44.4%	3
¿El área de I+D+i está considerado como parte importante del sistema de gestión de la empresa?	1	3	2	2	1	2	1.83	61.1%	3

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1: ¿Se realizan acciones de mejora?

Esta pregunta recibió una puntuación de 44.4%. Tanto el gerente de producción como el gerente general comentaron que no recuerdan mejoras en la forma de desarrollar y ejecutar los proyectos de innovación. Por otro lado, todos los colaboradores indicaron que se realizan acciones de mejoras en los productos o en el sistema de producción.

Pregunta 2: ¿El área de I+D+i está considerado como parte importante del sistema de gestión de la empresa?

Esta pregunta tuvo un puntaje de 61.1%, El gerente general, gerente de producción y jefe de I+D indicaron que a pesar de que el área no está dentro del sistema de gestión, consideran que es de suma importancia para el sistema porque de no ser

por esta área no se podría hablar de las mejoras continuas que se han realizado a los productos a lo largo de los 10 últimos años en la empresa.



Conclusiones

Se puede observar que Contexto de la organización y Liderazgo son las dos categorías que han obtenido el mayor porcentaje (67.6% y 66.7% respectivamente), pero de las dos categorías la respuesta que obtuvo una mayor valoración fue “Cuando se formó el área de I+D+i, ¿considera que fue importante el liderazgo de la gerencia?”, seguida en porcentaje por la pregunta “¿La gerencia ejecuta acciones claramente o visibles a favor de la I+D+i?”; para profundizar ver la tabla 11 y la figura 27. Por ello, el trabajo realizado ha servido para comprobar a partir de un estudio de caso, que en una empresa que no cuenta con un sistema de innovación articulado, es fundamental el rol de un líder para que el proceso de I+D+i pueda ser exitoso.

Otros hallazgos que se encontraron en la investigación son los siguientes:

- En base a los resultados de las entrevistas y encuestas, se puede decir que los factores que han influenciado a que el proceso de innovación sea exitoso son: un conocimiento del mercado, de los productos y necesidades de los clientes. Darle la importancia al trabajo desarrollado por el área de I+D+i y además un líder que tiene interés por provocar innovaciones y con capacidad, autoridad, además de contar con los recursos (ver tablas 10 y 11). Adicionalmente, en la figura 22 se muestran los factores de éxito en la innovación, la empresa tiene todos los factores, quizás uno más fuerte que otros, pero están presentes todos ellos.
- Se ha logrado desarrollar un modelo adaptado de la norma NTP 732.003 que puede servir para que una empresa haga un diagnóstico de su sistema de

gestión de la innovación. Este modelo fue el que se desarrolló y se empleó en la investigación. Dicho modelo está descrito en el Capítulo 4 desde la página 63 hasta la 67.

- La empresa tiene un sistema de gestión de la innovación que no está articulado, cuenta con un conjunto de proyectos bien definidos y con objetivos claros. Puede existir una metodología implícita para muchos procesos, pero estos no están bien definidos ni tampoco están registrados. Por ello es que existe una calificación que bordea o es inferior al 50% en Planificación, Soporte de la I+D+i, Procesos operativos de la I+D+i, Evaluación de desempeño y Mejora del sistema (ver tabla 11). La empresa puede desarrollar actividades de I+D+i sin normas, métodos ni procedimientos, pero esto no garantiza que las actividades de I+D+i sean sustentables puesto que, desaparecido el liderazgo, desaparecen las actividades de I+D+i.
- Las innovaciones desarrolladas por la empresa obedecen únicamente a satisfacer la demanda de los clientes, es decir, la empresa no diseña nuevos productos para poder crearles un mercado. Así mismo, las innovaciones que realizan están dirigidas a los procesos de fabricación de los productos de la empresa para así mejorar el rendimiento de los productos y aumentar el grado de satisfacción de los clientes.

Observaciones

La empresa ha financiado por sus propios medios su área de I+D hasta el año 2020, según la información brindada por el gerente ha invertido el 1% de las ventas en el área. Para el año 2021 ya cuenta con un fondo de Innóvate Perú y espera ser beneficiado con la Ley 30309.

Con respecto a Contexto de la organización, se puede concluir que la gerencia analiza el contexto económico y a sus competidores para definir sus proyectos de I+D+i, además que existe una preocupación para poder satisfacer las necesidades de los clientes. Este último punto es importante mencionar porque no solo la empresa busca a los clientes, sino que ellos buscan a la empresa para que puedan desarrollar productos que los ayuden a mejorar sus rendimientos de producción.

Con relación a Liderazgo, se puede concluir que tanto los propietarios como la gerencia están a favor de la I+D+i, es por este motivo que a pesar de que la situación económica de la minería no ha sido la mejor en los últimos años, la empresa continúa financiando el área. De igual manera, los encuestados mencionaron que la función del líder, que en este caso recae sobre el gerente general, ha sido importante porque ha sido quien siempre ha reportado a los propietarios y logrado convencerlos, en base a los resultados, de continuar con los proyectos.

El puntaje más bajo dentro de encuesta lo obtuvo Evaluación de Desempeño, ya que, si bien es cierto que existe una revisión de los resultados de los proyectos, no es algo sistemático ni planificado debido a que la prioridad del área es avanzar con los proyectos, obtener prototipos, probarlos y obtener los resultados finales. Esa es una de las razones por la cual el área no es parte del sistema de gestión, prefieren

enfocarse en realizar los proyectos que en realizar los procedimientos y levantar el sistema documentario del área.

Con relación a la Planificación, también se puede decir que no es un punto muy valorado por la empresa debido a que prefieren dedicar el tiempo a avanzar con los proyectos. Este puede ser un punto de mejora porque pueden estar repitiendo procesos que no son eficientes y a largo plazo se puede estar destinando más tiempo a procesos repetitivos, pero esto no lo sabrán hasta que decidan mejorar la organización del área.

Con relación al Soporte de la I+D+i, la empresa ya comenzó a realizar la vinculación con el Estado porque ha ganado su primer fondo concursable y además ha aplicado a la ley 30309, pero aún falta que haya una vinculación más fuerte con la universidad, no obstante, esto no se logrará mientras la empresa siga percibiendo que la universidad va a un ritmo más lento que ellos. En la empresa existen oportunidades de desarrollo de proyectos de investigación y sería interesante que ello nutra el conocimiento de los investigadores universitarios.

Se pudo comprobar que los clientes de la empresa, que son las exploradoras, buscan al fabricante para realizar mejoras a los productos; es decir, se cumple lo que se mostró en la figura 19, puesto que las empresas mineras no son las que buscan esa mejora sino las empresas que ellas subcontratan porque son las exploradoras quienes deben ser más competitivas para así poder tener una mejor presencia en el mercado.

Tener un área de I+D y la planta de manufactura en la misma locación es una ventaja competitiva frente a otros competidores ya que permite que la empresa

pueda desarrollar productos personalizados para los clientes que tienen problemas de operación y esto sirve para afianzar los lazos entre ambas empresas.

Dentro de una de las barreras para la innovación, según la figura 20, se encuentra el ambiente turbulento, pero este, por el contrario, fue aprovechado para poder desarrollar nuevos productos. Vale la pena mencionar que con lo sucedido entre los años 2009-2010 después de una caída y rápido ascenso de las ventas y con el precio elevado de la plata, no se sabía que podría suceder, pero en lugar de frenar la apertura del área de innovación, la aceleró ya que la gerencia vio que mejorar la calidad de las brocas sería un gran avance, pero sería mucho mejor si va acompañado con la disminución del uso de la plata.

Existe cierto grado de resistencia al uso de patentes en la empresa debido a que han tenido problemas con patentes en el pasado y, según manifiestan los entrevistados, estas tienen un grado de vulnerabilidad, por eso prefieren el uso de secretos industriales. Así como esta empresa, debe haber otras empresas en el sector que tampoco patentan, quizás no por la misma razón, pero podría ser interesante analizar las razones de por qué no lo realizan.

Bibliografía

AENOR. (2014). *Gestión de la I+D+i: Requisitos para el Sistema de Gestión de la I+D+i*. Madrid.

Alvesson, M., & Spicer, A. (2012). Critical leadership studies: The case for critical per- formativity. *Human Relations*, 367-390.

ANDINA. (10 de Julio de 2010). Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-metminco-iniciara-perforacion-relleno-a-fines-del-2012-proyecto-los-calatos-368231.aspx>

Arraut, L. (2010). La gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad en la empresa. *Revista EAN*, 20-41.

Atkinson. (2014). Competitiveness, Innovation and Productivity: Clearing up The Confusion. *The Information Technology & Innovation Foundation*, 7.

Banco Mundial. (24 de Setiembre de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview#1>

Banco Mundial. (2020). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://data.worldbank.org/>

Bandera, C., Keshtkar, F., Bartolacci, M., & Neerudu, S. (2017). Knowledge management and the entrepreneur: Insights from Ikujiro Nonaka's Dynamic Knowledge Creation model (SECI). *International Journal of Innovation Studies*.

Bartos, P. (2007). Is mining a high-tech industry?: Investigations into innovation and productivity advance. *Resources Policy*, 149-158.

Bass, B., & Avolio, B. (1995). *Multifactor Leadership Questionnaire: Manual Leader Form, Rater, and Scoring Key for MLQ*. Mind Garden.

Blind, K. (2013). The Impact of Standardization and. *Nesta Working Paper 13/15*.

- Bravi, L., Murmura, F., & Santos, G. (2019). The ISO 9001:2015 Quality Management System Standard: Companies' Drivers, Benefits and Barriers to its Implementation. *Quality Innovation Prosperity*.
- Cazau, P. (2006). Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales. En P. Cazau. Buenos Aires.
- CEPAL. (1994). *Informalidad y pobreza en América Latina*.
- CEPAL. (2009). *El comercio internacional en América Latina y el Caribe 2009*. Santiago de Chile.
- CEPAL. (2010). *Ciencia y Tecnología en El arco del Pacífico Latinoamericano*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Clifford, M., Perrons, R., Ali, S., & Grice, T. (2018). *Extracting Innovations Mining, Energy, and Technological Change in the Digital Age*. CRC Press.
- Cooper, R., & Kleinschmidt, E. (2010). Success Factors For New-Product Development. *Wiley International Encyclopedia of Marketing*.
- D' Alessio, F., & Del Carpio, L. (2011). Productividad y Competitividad. *Strategia*, 49-53.
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). Working Knowledge: How organizations manage what they know. *Harvard Business School Press*.
- Del Carpio, J., & Miralles, F. (2019). Analyzing technological innovation in low and medium-low tech peruvian manufacturing companies. *Contaduría y Administración*.
- Deschamps, J. P. (2003). Innovation and Leadership. *The International Handbook on Innovation*.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). Metodología de investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*.

- Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. (2008). *The Management of Technological Innovation*. Wiltshire: Oxford University Press.
- EAN, U. (2013). *Gestión de Tecnología e Innovación: Teoría, proceso y práctica*. Bogotá: Ediciones EAN.
- Enright, M., Frances, A., & Scott-Saavedra, E. (1996). *The Challenge of Competitiveness in the Modern World Economy*.
- European Union's Horizons 2020. (2016). *Innovative exploration and extraction*.
- Explomin. (28 de diciembre de 2018). *Perforación de circulación reversa*. Obtenido de <https://www.explomin.com/perforacion-circulacion-reversa-claves-funcionamiento/>
- Fagerberg, J. (1997). Competitiveness, Scale and R&D . *Norwegian Institute for International Affairs* .
- Fagerberg, J., Fosaas, M., & Sapprasert, K. (2012). Innovation: Exploring the knowledge base. *Research Policy*, 1132-1153.
- Fernandez, V. (2020). Innovation in the global mining sector and the case of Chile. *Resources Policy*, 17.
- Figueredo, C., Falcao, D., & Olavo, C. (2019). Startups and the innovation ecosystem in Industry 4.0. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1474-1487.
- Floren, H., Fishammar, J., Wincent, J., & Parida, V. (2017). Critical success factors in early new product development: a review and a conceptual model. *International Entrepreneurship and Management Journal*.
- Foro Económico Mundial. (27 de Septiembre de 2016). *What is competitiveness?* Obtenido de Foro Económico Mundial: <https://www.weforum.org/agenda/2016/09/what-is-competitiveness/>

- Foro Económico Mundial. (2018). *The Global Competitiveness Report*. Ginebra.
- García, T., & Mulero, E. (2007). Medida de los factores clave del éxito de la I+D: el constructo y sus dimensiones. *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresas*.
- Glave, M., & Kuramoto, J. (2007). *La minería peruana: lo que sabemos y lo que aún nos falta por saber*. Lima: GRADE.
- Goffin, K. (2017). Understanding innovation and innovation management.
- Goleman, D. (2000). Leadership that gets results. *Harvard Business Review*.
- Gonzalo, R. (2019). Secretos empresariales y propiedad intelectual. Lima, Perú.
- Gritz, L., Fuschfeld, A., & Carpenter, D. (2017). Success Factors in R&D Leadership. *Research-Technology Management*.
- Hashmi, S., Ferreira, G., Sami, B., & Tyne, V. (2014). *Comprehensive Materials Processing*.
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- INACAL. (2018). Gestión de la I+D+i. Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. *Norma Técnica Peruana NTP 732.003*.
- INDECOPI. (2017). *Guía de patentes para investigadores*. Lima.
- INEGI. (2014). *Estudios de precios para el programa Erostat-OCDE de paridades de poder de compra*.
- INEI. (2019). *Evolución de los indicadores de empleo e ingreso por departamento*. Lima.
- Innovate Perú. (24 de Noviembre de 2017). *Innovate Perú*. Obtenido de <https://innovateperu.gob.pe/landings/incentivo-tributario/>

ISO 9000. (2015). ISO 9000.

Jiménez, E. (2018). *Macroconsult*. Obtenido de <https://sim.macroconsult.pe/el-crecimiento-y-el-mercado-laboral/>

Kaupila, O., Mursula, A., Harkonen, J., & Kujala, J. (2015). Evaluating university–industry collaboration: the European Foundation of Quality Management excellence model-based evaluation of university–industry collaboration. *Industrial Engineering and Management*, 229-244.

Kotter, J. (2001). What Leaders Really Do. *Harvard Business Review*.

Lafuente-Chryssopoulos, R. (2019). Elementos fundamentales para el desarrollo de la innovación, un estudio de casos. *ALTEC* .

Leeuwis, C., & Aarts, N. (2011). Rethinking Communication in Innovation Processes: Creating Space for Change in Complex Systems. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 17.

Ley N°30309. (2015). Lima: Diario Oficial El Peruano.

Lizarelli, F., de Toledo, J. C., & Alliprandini, D. (2019). Relationship between continuous improvement and innovation performance: an empirical study in Brazilian manufacturing companies. *Total Quality Management & Business Excellence*.

Lizarzaburu, E. (2016). La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. *Universidad & Empresa*, 33-54.

Madrid-Guijarro, A., Garcia, D., & Van Auken, H. (2009). Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SME. *Journal of Small Business Management* , 465-488.

- Matsumura, T., Matsuchima, N., & Cato, S. (2013). Competitiveness and R&D competition revisited. *Economic Modelling*, 541-547.
- MINEM. (2018). *Perú: País líder de los metales del futuro*. Lima.
- Mining. (24 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.mining.com/markets/commodity/silver/>
- Ministerio de la Producción. (2016). *Logros y desafíos de la diversificación productiva*. Lima.
- Ministerio del Trabajo y Promoción de Empleo. (2014). *Informe Anual del Empleo en el Perú*. Lima.
- Mir, M., Casadesús, M., & Honore, L. (2016). impact of standardized innovation management systems on innovation capability and business performance: An empirical study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 26-44.
- Mohnen, P., & Roller, L.-H. (2005). Complementarities in Innovation Policy. *European Economic Review*, 1431-1450.
- Mortensen, D. T., & Pissarides, C. A. (1998). Technological Progress, Job Creation, and Job Destruction. *Review of Economic Dynamics*, 733-753.
- Murray, J. (2007). *What is Knowledge Management?* San Diego: Idea Group Inc.
- Nabavi, V., Azizi, M., & Faezipour, M. (2013). Implementation of quality management system based on ISO9001:2008 and its effects on customer satisfaction case study: Kitchen worktops factory. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 921-937.
- Navabi, V., Azizi, M., & Faezipour, M. (2014). Implementation of quality management system based on ISO9001:2008 and its effects on customer

- satisfaction case study : Kitchen worktops factory. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 921-937.
- Nsanzumuhire, S., & Groot, W. (2020). Context perspective on University-Industry Collaboration processes: A systematic review of literature. *Journal of Cleaner Production*.
- OECD. (2005). *Manual de Oslo* .
- OECD. (2015). *Manual de Frascati*.
- OECD. (2018). Manual de Oslo 2018. *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, 258.
- OMPI. (2011). ¿Qué es la propiedad industrial?
- OMPI. (2019). *Mining patent data: Measuring innovation in the mining industry with patents*.
- ONUDI. (2013). *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2013*. Viena.
- ONUDI. (2018). *Competitive Industrial Performance Report*.
- ONUDI. (2020). *Competitive Industrial Performance Index (CIP), Edition 2020*.
Obtenido de <https://stat.unido.org/cip/>
- Ortiz, S., & Pedroza, A. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GIInT)? . *Journal of Technology Management & Innovation*.
- Otzen, T., & Monterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 227-232.
- Pachas, D. (2014). La Exploración Minera en el Perú. *Derecho & Sociedad*.
- RYCIT. (2020). Obtenido de <http://www.rycyt.org/category/indicadores/>
- S&P Global Market Intelligence. (2018). World Exploration Trends.

- Schroeder, S., & Baldegger, U. (2020). Empowering leadership in R&D - Moderating effects of the strategic and cultural context. *International Journal of Innovation Management*.
- Seclén, J. P. (2016). Gestión de la innovación empresarial: un enfoque multinivel. *360: Revista de Ciencias de la Gestión*.
- Seetharaman, S. (2005). *Fundamentals of Metallurgy*. Woodhead Publishing.
- Shane, S. (2008). *Handbook of Technology and Innovation Management*. Chichester: Wiley.
- Slimane, M. (2015). Relationship between innovation and leadership . *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 218-227.
- Smits, R. (2002). Innovation studies in the 21st century: Questions from a user's perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, 23.
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2005). Competitiveness and innovation systems: the challenges for Mexico's insertion in the global context. *Technovation*, 13.
- Sriboonlue, P., Ussahawanitchakit, P., & Raksong, S. (2016). Strategic innovation capability and firm sustainability: Evidence from auto parts business in Thailand . *Journal of Business and Retail Management Research*.
- Ssebuwufu, J., Béland, M., & Ludwick, T. (2012). Strengthening University-Industry Linkages in Africa: A Study on Institutional Capacities and Gaps.
- Stoker, J., Looise, J., Fisscher, O., & De Jong, R. (2011). Leadership and innovation: relations between leadership, individual characteristics and the functioning of R&D teams. *International Journal of Human Resource Management*.
- Sudolska, A., & Lapinska, J. (2020). Exploring Determinants of Innovation Capability in Manufacturing Companies Operating in Poland. *MDPI*.

- Tello, M. (2017). *Innovación y Productividad en las Empresas de Servicios y Manufacturas: el caso del Perú* . CEPAL.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2018). Innovation Management Challenges: From fads to fundamentals . *Journal of Innovation Management*.
- Tidd, J., & Thuriaux-Alemán, B. (2016). Innovation management practices: cross-sectorial adoption, variation, and effectiveness. *R&D Management*, 1024-1043.
- Tilton, J. (2003). Creating wealth and competitiveness in mining. *Mining Eng.* .
- UNIDO. (2018). *COMPETITIVE INDUSTRIAL PERFORMANCE REPORT 2018*.
- Universidad de Harvard. (2018). *Atlas de complejidad económica*. Obtenido de <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/173/export-basket>
- Vecchio, R., Justin, J., & Pearce, C. (2010). Empowering leadership: An examination of mediating mechanisms within a hierarchical structure. *The Leadership Quarterly*, 530-542.
- Weller, J. (2011). *Fortalecer la productividad y la calidad del empleo*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Yin, R. (s.f.). *Investigación sobre estudio de caso*. Londres: International Educational and Professional Publisher.
- Zerfass, A., & Huck, S. (2007). Innovation, Communication, and Leadership: New Developments in Strategic Communication. *International Journal of Strategic Communication*, 17.