



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**Y COMERCIAL**

**TESIS**

**LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA**  
**PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES**  
**HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL Y COMERCIAL**

**AUTORES:**

**Bach. BARRIOS TRINIDAD, JOSEPH CARLOS**

**Bach. FLORES ROQUE, DEYANIRA PAMELA**

**LIMA– PERÚ**

**2021**

**ASESOR DE TESIS**

---

**Mg. RAUL GUALBERTO QUISPE TAYA**

**JURADO EXAMINADOR**

---

**Dr. ANAXIMANDRO ODILO PERALES SANCHEZ**  
**Presidente**

---

**Mg. JUAN ANTENOR CACEDA CCORILLOCLLA**  
**Secretario**

---

**Mg. DANIEL SURCOS SALINAS**  
**Vocal**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de manera especial a mi familia y a mi novio por el apoyo incondicional, por siempre impulsarme a ser mejor y lograr con éxito el desarrollo de mi crecimiento profesional y personal.

**Deyanira Pamela Flores Roque**

A mi papá por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se lo debo a él. Me formó con reglas y con buenos principios, pero lo más importante, me motivó constantemente para alcanzar mis anhelos pese a las dificultades encontradas en el camino, siempre estaba ahí para decirme que “TODO ES POSIBLE”

**Joseph Carlos Barrios Trinidad**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes me apoyaron en todo momento, siempre fueron inspiración y fortaleza. Esta mención en especial para Dios y mi familia los cuales me inculcaron superación, humildad y sacrificio para tener una buena base en mi vida profesional. Finalmente agradezco al asesor de tesis por haberme guiado en base a su experiencia y sabiduría.

**Deyanira Pamela Flores Roque**

A mi asesor por el tiempo dedicado y los conocimientos brindados.

En especial a mis padres por darme ánimos durante este proceso.

Finalmente, a mi pareja por inculcarme perseverancia y brindarme su apoyo.

**Joseph Carlos Barrios Trinidad**

## RESUMEN

La investigación titulada “*LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021*”, tuvo como objetivo general: Establecer como la aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. La investigación es de tipo básica, nivel es correlacional, enfoque cuantitativo y diseño no experimental transversal, con una población de 28 personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, una muestra censal, se utilizó un cuestionario valorado en escala de Likert; donde se llegó a la conclusión siguiente:

Se estableció como la aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la relación de estas variables es directa considerable, determinada por el coeficiente de correlación Rho de Spearman que fue de 0,605 y al tener un valor de significancia den 0,001 menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**Palabras clave:** Lean Six Sigma, productividad.

## ABSTRACT

The research entitled "*LEAN SIX SIGMA AND ITS RELATIONSHIP WITH PRODUCTIVITY IN THE COMPANY PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021*", had as a general objective: To establish how the application of the Lean Six Sigma methodology is related to productivity in the company Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. The research is of an basic type, level is correlational, quantitative approach and non-experimental cross-sectional design, with a population of 28 people who work in the company Perforaciones Horizontales Perú SAC, a census sample, a questionnaire valued on the Likert scale was used; where the following conclusion was reached:

It was established how the application of the Lean Six Sigma methodology is related to productivity in the company Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. With the results obtained it can be affirmed that the relationship of these variables is direct considerable, determined by spearman's Rho correlation coefficient that was 0.605 and having a significance value of 0.001 less than 0.05 ( $p < 0.05$ ) the null hypothesis is rejected and the research hypothesis is accepted.

**Keywords:** Lean Six Sigma, Productivity.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CARÁTULA</b> .....	<b>i</b>
<b>ASESOR DE TESIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>JURADO EXAMINADOR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	17
1.2. Formulación del problema .....	18
1.2.1. Problema general. ....	18
1.2.2. Problemas específicos. ....	18
1.3. Justificación del estudio .....	19
1.3.1. Justificación teórica. ....	19
1.3.2. Justificación práctica. ....	19
1.3.3. Justificación metodológica. ....	20
1.4. Objetivos de la investigación .....	20
1.4.1. Objetivo general. ....	20
1.4.2. Objetivos específicos. ....	20
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>22</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	22
2.1.1. Antecedentes nacionales. ....	22
2.1.2. Antecedentes internacionales. ....	24
2.2. Bases teóricas de las variables .....	27
2.2.1. Bases teóricas de la variable 1: Lean six sigma. ....	27
2.2.2. Bases teóricas de la variable 2: Productividad. ....	39
2.3. Definición de términos básicos .....	42

<b>III. MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>44</b>
3.1. Hipótesis de la investigación .....	44
3.1.1. Hipótesis general. ....	44
3.1.2. Hipótesis específicas. ....	44
3.2. Variables de estudio .....	45
3.2.1. Definición conceptual.....	45
3.2.2. Definición operacional. ....	45
3.3. Tipo y nivel de la investigación .....	49
3.3.1. Tipo de investigación. ....	49
3.3.2. Nivel de investigación. ....	49
3.4. Diseño de la investigación .....	49
3.5. Población y muestra de estudio.....	50
3.5.1. Población. ....	50
3.5.2. Muestra.....	51
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	51
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	51
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos. ....	52
3.7. Métodos de análisis de datos .....	52
3.7.1. Análisis descriptivo .....	52
3.7.2. Análisis inferencial .....	52
3.8. Aspectos éticos .....	52
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
4.1. Resultados de la validación del instrumento .....	53
4.1.1. Validez de los instrumentos. ....	53
4.1.2. Confiabilidad de los instrumentos. ....	53
4.2. Resultados de la Estadística Descriptiva.....	55
4.2.1. Estadística descriptiva de la Variable: Lean Six Sigma. ....	55
4.2.2. Estadística descriptiva de la Variable: Productividad.....	70
4.3. Resultados de la Estadística Inferencial para la Contrastación de las hipótesis .....	89
4.3.1. Prueba de normalidad. ....	89
4.3.2. Contrastación de la hipótesis general .....	90
4.3.3. Contrastación de las hipótesis específicas. ....	91

<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>96</b>
5.1. Discusión de los resultados de la estadística descriptiva .....	96
5.1.1. Discusión de los resultados estadísticos descriptivos de la variable: metodología Lean Six Sigma. ....	96
5.1.2. Discusión de los resultados estadísticos descriptivos de la variable: productividad. ....	96
5.2. Discusión de los resultados de la estadística inferencial.....	96
5.2.1. Discusión de la contrastación de la hipótesis general. ....	96
5.2.2. Discusión de la contrastación de las hipótesis específicas.....	97
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>99</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>102</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>109</b>
Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	110
Anexo 2. Matriz de Operacionalización.....	111
Anexo 3. Instrumentos .....	113
Anexo 4. Validez de instrumentos.....	116
Anexo 5. Matriz de datos .....	122
Anexo 6. Propuesta de valor.....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Matriz de operacionalización de variables .....	47
Tabla 2.	Resultados de la validación por juicio de expertos .....	53
Tabla 3	Resumen de procesamiento de datos para determinar la confiabilidad ....	54
Tabla 4.	Resultado de la prueba Alfa de Cronbach para determinar la fiabilidad del instrumento .....	54
Tabla 5.	Ítem 1. La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa	55
Tabla 6.	Ítem 2. La gerencia reconoce que se necesita un cambio.....	56
Tabla 7.	Ítem 3. Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma .....	57
Tabla 8.	Ítem 4. Para cada proyecto se establecen indicadores claves .....	58
Tabla 9.	Ítem 5. Se identifican y describen cada uno de los procesos .....	59
Tabla 10.	Ítem 6. Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización .....	60
Tabla 11.	Ítem 7. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción .....	61
Tabla 12.	Ítem 8. Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos .....	62
Tabla 13.	Ítem 9. Para cada proyecto se establecen indicadores claves .....	63
Tabla 14.	Ítem 10. Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento .....	64
Tabla 15.	Ítem 11. Se identifican y describen cada uno de los procesos .....	65
Tabla 16.	Ítem 12. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control.....	66
Tabla 17.	Ítem 13. Se evalúa permanentemente los avances de la mejora .....	67
Tabla 18.	Ítem 14. Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma .....	68
Tabla 19.	Ítem 15. Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general.....	69
Tabla 20.	Ítem 16. Se ejecutan las actividades programadas .....	70
Tabla 21.	Ítem 17. Se cumple con cada uno de los procedimientos .....	71
Tabla 22.	Ítem 18. Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea ..	72
Tabla 23.	Ítem 19. Se genera valor y utilización de los productos generados.....	73

Tabla 24. Ítem 20. Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección .....	74
Tabla 25. Ítem 21. Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección	75
Tabla 26. Ítem 22. El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso .....	76
Tabla 27. Ítem 23. Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección .....	77
Tabla 28. Ítem 24. Se resuelven los problemas con lógica y analítica .....	78
Tabla 29. Ítem 25. Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas.....	79
Tabla 30. Ítem 26. Se manejan correctamente los insumos de la Dirección .....	80
Tabla 31. Ítem 27. Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta	81
Tabla 32. Ítem 28. La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones.....	82
Tabla 33. Ítem 29. Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega .....	83
Tabla 34. Ítem 30. Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento .....	84
Tabla 35. Ítem 31. Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión.....	85
Tabla 36. Ítem 32. Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección	86
Tabla 37. Ítem 33. Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente	87
Tabla 38. Ítem 34. Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas .....	88
Tabla 39. Ítem 35. Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades .....	89
Tabla 40. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables.....	90
Tabla 41. Prueba de Rho de Spearman para la Hipótesis general .....	91
Tabla 42. Prueba de Rho de Spearman para la primera Hipótesis Específica....	92
Tabla 43. Prueba de Rho de Spearman para la segunda Hipótesis Específica ..	93
Tabla 44. Prueba de Rho de Spearman para la tercera Hipótesis Específica.....	94
Tabla 45. Prueba de Rho de Spearman para la cuarta Hipótesis Específica .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología para implementar Lean Six Sigma en PYMES .....	29
Figura 2. Metodología DMAIC para Proyecto Lean Six Sigma en PYMES .....	34
Figura 3. ¿Qué es la productividad?.....	40
Figura 4. Dimensiones de la Productividad .....	42
Figura 5. Diseño de la investigación.....	50
Figura 6. Organigrama de la Empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC... 51	
Figura 7. Ítem 1. La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa 55	
Figura 8. Ítem 2. La gerencia reconoce que se necesita un cambio.....	56
Figura 9. Ítem 3. Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma .....	57
Figura 10. Ítem 4. Para cada proyecto se establecen indicadores claves.....	58
Figura 11. Ítem 5. Se identifican y describen cada uno de los procesos.....	59
Figura 12. Ítem 6. Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización .....	60
Figura 13. Ítem 7. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción .....	61
Figura 14. Ítem 8. Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos .....	62
Figura 15. Ítem 9. Para cada proyecto se establecen indicadores claves.....	63
Figura 16. Ítem 10. Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento .....	64
Figura 17. Ítem 11. Se identifican y describen cada uno de los procesos.....	65
Figura 18. Ítem 12. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control.....	66
Figura 19. Ítem 13. Se evalúa permanentemente los avances de la mejora .....	67
Figura 20. Ítem 14. Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma .....	68
Figura 21. Ítem 15. Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general.....	69
Figura 22. Ítem 16. Se ejecutan las actividades programadas.....	70
Figura 23. Ítem 17. Se cumple con cada uno de los procedimientos .....	71

Figura 24. Ítem 18. Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea .....	72
Figura 25. Ítem 19. Se genera valor y utilización de los productos generados.....	73
Figura 26. Ítem 20. Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección .....	74
Figura 27. Ítem 21. Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección .....	75
Figura 28. Ítem 22. El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso .....	76
Figura 29. Ítem 23. Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección .....	77
Figura 30. Ítem 24. Se resuelven los problemas con lógica y analítica .....	78
Figura 31. Ítem 25. Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas.....	79
Figura 32. Ítem 26. Se manejan correctamente los insumos de la Dirección .....	80
Figura 33. Ítem 27. Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta .....	81
Figura 34. Ítem 28. La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones .....	82
Figura 35. Ítem 29. Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega .....	83
Figura 36. Ítem 30. Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento .....	84
Figura 37. Ítem 31. Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión.....	85
Figura 38. Ítem 32. Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección .....	86
Figura 39. Ítem 33. Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente .....	87
Figura 40. Ítem 34. Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas .....	88
Figura 41. Ítem 35. Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades .....	89

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación denominada “*LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021*”; entre las causas del problema se han encontrado falta de mantenimiento a los equipos, claves para el correcto funcionamiento del área, ausencia de inversión en nuevas tecnologías de información que agilicen el tiempo de entrega de los resultados, una correcta gestión de los inventarios, nula capacitación al personal que les permita ser más eficiente en el desempeño de sus funciones; estas consideraciones permitieron establecer los siguientes objetivos:

Establecer como la aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

Establecer como la preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

Establecer como la identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

Establecer como la ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

Establecer como la evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

El contenido del informe está estructurado en siete capítulos, de la siguiente manera:

CAPÍTULO I, Contiene el planteamiento del problema, abarcando la caracterización de la problemática, formulación del problema, objetivos de la

investigación, justificación de la investigación.

CAPÍTULO II, Guarda relación con el desarrollo del marco teórico, comprendiendo los antecedentes de la investigación, teoría científica que fundamente el estudio, y el marco teórico conceptual.

CAPÍTULO III, Abarca la parte metodológica de la investigación, en la que incluye el tipo y nivel, el método y diseño de investigación, población y muestra, procedimientos de la investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de análisis y procesamiento de datos.

CAPÍTULO IV, Detalla el análisis e interpretación de los resultados de la investigación.

Finalmente, en los capítulos V, VI y VII se han establecido las respectivas discusiones, conclusiones y recomendaciones obtenidas.

## **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

A nivel mundial Pagés (2010) indica que la baja productividad suele ser el resultado no intencionado de una gran cantidad de fallas del mercado y del Estado que distorsionan los incentivos para innovar, impiden la expansión de las compañías eficientes y promueven la supervivencia y el crecimiento de empresas ineficientes.

Estas fallas del mercado y del Estado son más pronunciadas en las economías de bajos ingresos y América Latina no es la excepción y constituyen un factor importante que explica sus niveles relativamente bajos de productividad. Así mismo, considera que la baja productividad no es universal, sino que se presenta en algunas empresas, especialmente en las más pequeñas, como se observa en los países de América Latina y El Caribe. (Citado por Orozco Cardozo, 2016, p. 2)

Por otro lado, Max y Robledo (2010) comparando un buen número de economías de todo el mundo, constatan que el problema de la productividad en América no se deriva únicamente de la especialización productiva, en sectores de baja productividad, sino que es más bien una característica general a todos ellos. Además, obtienen que a lo largo del tiempo no se ha producido un incremento del peso en la economía de los sectores con mayores niveles de productividad. (Citado por Orozco Cardozo, 2016, p. 2)

En los ejercicios de descomposición del crecimiento, el declive del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) que ha tenido lugar en América Latina desde 1980 aparece como el "determinante próximo" más importante de la desaceleración del crecimiento en la región, esto es más importante que la reducción en la tasa de acumulación de factores. Así mismo, la brecha en el crecimiento de la productividad con el resto del mundo aparece como más importante que la brecha en la acumulación de factores en la "explicación" del comparativamente pobre desempeño del crecimiento de América Latina en décadas recientes. Ello explica por qué el comportamiento de la productividad ha atraído tanta atención en la explicación del lento crecimiento de la región. (Ros

2011)

En el Perú, la legislación anterior al año 2013 tomaba en consideración dos de los tres parámetros utilizados por la Comisión de la Unión Europea: el número de trabajadores y el monto anual de ventas (Decreto Legislativo 1086, 2008 y Ley 28015, 2003). En el año 2013, la Ley de impulso al desarrollo productivo y al crecimiento empresarial redujo a un solo parámetro la categorización de las microempresas, pues la mencionada norma califica a una microempresa solo en función del nivel de ventas. (Alva, 2017)

El presente trabajo de investigación tiene como problema la baja productividad de los trabajadores en la Empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021 este estudio será realizado en el año 2021, entre las causas del problema se han encontrado falta de mantenimiento a los equipos, claves para el correcto funcionamiento del área, ausencia de inversión en nuevas tecnologías de información que agilicen el tiempo de entrega de los resultados, una correcta gestión de los inventarios, nula capacitación al personal que les permita ser más eficiente en el desempeño de sus funciones.

Conociendo la problemática en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021, se ha decidido realizar el presente trabajo de Investigación con el fin de establecer el grado de relación que tiene la Metodología Lean Six Sigma y la productividad.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general.**

PG. ¿De qué manera la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

PE 1. ¿De qué manera la preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?

PE 2. ¿De qué manera la identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?

PE 3. ¿De qué manera la ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?

PE 4. ¿De qué manera la evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?

### **1.3. Justificación del estudio**

#### **1.3.1. Justificación teórica.**

Nos dice que la justificación teórica, “alude al deseo que aparece en el investigador por estudiar y/o investigar en uno o más conceptos teóricos que tratan o se refieren al problema que se explica” (Valderrama, 2013, p. 140).

El porqué de nuestra investigación reside en el estudio de la aplicación del Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico propuesto por Felizzola Jiménez, Heriberto, & Luna Amaya, Carmenza. (2014).; y la teoría de la productividad como clave el crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo propuesto por Norma V. Loayza (2016). Dichos conocimientos, nos ayudaran a incrementar la productividad de los trabajadores aplicando herramientas del Lean Six Sigma.

#### **1.3.2. Justificación práctica.**

Se considera una justificación práctica “cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010, p. 106).

Por tanto, el aporte de este trabajo será mejorar la productividad mediante la implementación de programas de mantenimiento a los equipos, buscar tecnologías de la información accesibles a la organización, capacitar a los trabajadores en el uso de las nuevas tecnologías, todo esto respaldado por la

metodología Lean Six Sigma que es una herramienta de trabajo aplicada a la empresa cuyo objetivo es medir la eficiencia operativa de la empresa, buscar soluciones, alternativas para mejorarla. La meta final del método Lean Six Sigma es mejorar los procesos y procedimientos de una organización.

### **1.3.3. Justificación metodológica.**

La justificación de carácter metodológico “hace referencia a la utilización de técnicas y metodologías definidas encuestas, formularios, o modelos matemáticos, que ayudan a contribuir al estudio de problemas semejantes al que se investiga” (Valderrama, 2013, p. 140).

Es de aplicación metodológica, ya que contribuirá a la investigación en alcanzar los objetivos de estudios propuestos, como mejorar la productividad del proceso con la utilización de la filosofía Lean Six Sigma. Para lo cual se utilizan instrumentos que permitan medir la variable Lean Seis Sigma y su relación con la variable Productividad.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivo general.**

OG. Establecer como la aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

OE 1. Establecer como la preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

OE 2. Establecer como la identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

- OE 3. Establecer como la ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.
- OE 4. Establecer como la evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales.

**Huamán Quispe, P. (2019)**, en la investigación “*Seis Sigma para Mejora de la productividad en la Fabricación de Pañales de la Línea Nazca, Santa Clara 2019*”, (Tesis de Pregrado). Facultad de Ingeniería. Universidad César Vallejo. Lima, Perú.

El objetivo fue Seis Sigma mejorar la productividad en la fabricación de pañales de la Línea Nazca, Santa Clara, 2019. El presente trabajo es cuantitativo, aplicada y de diseño cuasi experimental. La población que se selecciona para el estudio es el conjunto de pañales de la línea nazca durante el proceso de fabricación, para el análisis de la mejora de la productividad se determina en un periodo de 12 semanas pretest, y 12 semanas posttest el cual son los que se toma como muestra. El resultado fue que la productividad antes de la aplicación de la metodología Seis Sigma se encontraba en 68.71% y después de la implementación se incrementó a un 78.56%, teniendo un crecimiento de 9.85% la productividad. Concluyo que, la metodología Seis Sigma incrementa la productividad en la fabricación de Pañales de la Línea Nazca, Santa Clara 2019.

**García Aquino, R. L. (2019)**, “*Mejora de la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Seis Sigma en la empresa Fortaleza S.R.L, Talara, 2018*”, esta investigación se realizó Piura, Perú. El objetivo fue determinar en qué medida se mejorará la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Seis Sigma en la empresa Fortaleza S.R.L, Talara, 2018. El diseño de la investigación que se aplicó es de tipo pre-experimental, con una población de 16 servicios de soldadura ejecutados en un periodo de un mes, como la población fue reducida no hubo muestra. A los cuales se les aplicó las técnicas e instrumentos de recolección de datos como: lista de cotejos, guía de análisis documental y cuestionario. La investigación tuvo como resultado el incremento de la productividad en un 16%, el cual se obtuvo mediante la mejora de la eficiencia y la eficacia. Se concluyó que mediante los instrumentos se pudo identificar las causas que eran la fuente de la mala productividad en el proceso de soldadura y mediante

la metodología Seis Sigma se diseñaron soluciones a los posibles problemas detectados.

**Medina Hoyos, G.A.; Montalvo Montalvo, G. P, & Vásquez Coronado, M. H. (2018)**, en el artículo titulado “*Mejora De La Productividad Mediante Un Sistema De Gestión Basado En Lean Six Sigma En El Proceso Productivo De Pallets En La Empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C*”, Pimentel, Perú.

El objetivo fue mejorar la productividad en el proceso productivo de pallets en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, mediante un Sistema de Gestión basado en Lean Six Sigma. El tipo de investigación fue descriptiva y aplicada, el diseño no experimental y cuantitativo, método deductivo, la población y muestra fueron las zonas del proceso productivo de pallets las cuales son aserrado, diseminado, impregnado o curado, secado y armado. Se usó técnicas de análisis documentario, entrevista, encuesta, observación directa. Instrumentos como guías de documento, cuestionario, guía de observación, hoja de control que fueron aplicadas en las zonas de producción. Dando como resultados un mejor control en el proceso productivo de pallet y obteniendo una mejora en la productividad global de 1.01 a 1.36. Concluyó que para lograr la mejora de la productividad es necesario se lleve un constante control de todo el proceso y de los programas propuestos.

**Espejo Peña, D. A. (2018)**, en la investigación titulada “*Implementación De Lean Six Sigma Y La Productividad En Una Pyme De Producción- 2017*”, (Tesis Doctoral en Ingeniería Industrial). Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima. Perú.

El objetivo fue medir la influencia de la implementación de Lean Six Sigma en la productividad de una Pyme de producción. La población y la muestra son iguales por ende la investigación es de tipo pre experimental, la población está constituida por la información recolectada del área de producción diariamente y consolidada semanalmente durante 12 semanas. Las técnicas de recolección fueron la observación y análisis documental. La investigación tuvo como resultado un incremento del 22.87%, además se elevó el nivel sigma del proceso de producción de 2.09 a 3.00 y se aumentó la ratio de valor agregado de 0.64 a 1.4. En conclusión, se determinó que la implementación de Lean Six Sigma influye

positivamente en la productividad de una Pyme de producción.

**Bayona Moran, J. S. (2017)**, en la investigación “*Aplicación Del Seis Sigma Para Incrementar La Productividad Del Proceso De Etiquetado De Envases Para Jarabes En Un Laboratorio Farmacéutico, Lima – 2016*”, (Tesis de Pregrado). Facultad de Ingeniería. Universidad César Vallejo. Lima, Perú.

El objetivo fue determinar de qué manera la aplicación el Seis Sigma incrementa la productividad del proceso de etiquetado de envases para jarabes en un Laboratorio Farmacéutico, Lima – 2016. La investigación fue del tipo aplicada, descriptivo, cuantitativa y longitudinal, cuyo diseño utilizado es cuasi experimental, la población y muestra fue los lotes diarios del proceso de etiquetado de envases para jarabes en un laboratorio farmacéutico. Como instrumento se utilizó registros de recolección de datos. La validación del instrumento se realiza por el juicio de expertos y su confiabilidad está dada por la misma naturaleza de la investigación cuantitativa. Como resultado se logró aumentar la productividad de 0.675 a 0.996 (aplicando el Seis Sigma), esto quiere decir tuvo un incremento de la productividad de 47.56%. Concluyo que la productividad se elevó teniendo promedios mayores al 95.2 % requerido por la empresa al aplicar el Seis Sigma al proceso de etiquetado de envases para jarabes en un Laboratorio Farmacéutico.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales.**

**Chicome Rincón A. J. y Torres Tapias, A. (2020)**, en la investigación titulada” *Propuesta para la reducción de desperdicios en el proceso de garrafas en la empresa Colfoplas S.A utilizando la metodología Lean Seis Sigma*”, Facultad de Ingeniería. Universidad de la Salle. D.C, Colombia.

El objetivo fue Proponer un proyecto Lean Seis Sigma en la línea de producción de garrafas, implementando la metodología DMAIC. Para ello se trabajará solo cuatro fases del DMAIC (Definir, Medir, Analizar y Mejorar). Para la ejecución del proyecto se inicia con la definición del problema, seguidamente de la definición de la línea base para determinar el enfoque mediante la recopilación de datos, luego se identifica la causa raíz del problema anteriormente planteado, es decir, identificación de las diferentes causas que conllevan al aumento de los rechazos mediante análisis estadísticos, herramientas de decisión multi-criterio

como el proceso de análisis jerárquico (AHP), además de herramientas de Lean Manufacturing, que permitieron la formulación de acciones de mejora en la empresa. Como resultado se identifican diferentes causas que indican el alto índice en porcentaje y dinero que representa cada reproceso. Se concluye al presentar a la empresa las soluciones de mejora que permiten a la compañía con soportes validos estadísticamente que garanticen la disminución de desperdicios y con mejoras que le permitan a la empresa trabajar bajo la metodología Lean seis sigmas.

**Arellano Messer, J. L. (2019)**, en la investigación titulada *ESTRATEGIA SIX SIGMA: PROPUESTA PARA REDUCIR VARIABILIDAD DEL PROCESO DE PATROCINIO JUDICIAL EN UNA ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS*. (Tesis de Maestría). Facultad de ingeniería. Universidad del Desarrollo. Concepción Chile.

Tuvo como objetivo Proponer un modelo basado en la metodología Six Sigma ( $6\sigma$ ) que permita identificar las brechas existentes en el proceso de patrocinio judicial con el fin de lograr un mejor servicio al usuario final. El método utilizado en este estudio es de carácter descriptivo, dado que se miden y recolecta información de diferentes aspectos o dimensiones del elemento en investigación. En esta investigación, se evidencia que en el proceso de patrocinio judicial existe variabilidad, situación que impacta en el servicio entregado al usuario final, lo cual es concordante con la determinación del nivel sigma de 1,81. Por lo anterior, es factible establecer una línea base para la aplicación del Six Sigma con el propósito de mejorar el desempeño del proceso estudiado. En efecto, los resultados muestran que para lograrlo es necesaria la comprensión cabal de qué es y cómo se aplica dicha herramienta en organizaciones del área servicios.

**Narváez Romo, G. (2019)**, en la investigación “*Aplicación de un modelo de mejoramiento de la productividad basado en Lean Six Sigma a la empresa D'MAX SPORT S.A.S fabricante de calzado*”, (Tesis de Pregrado). Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia.

El objetivo fue aplicar un modelo de mejoramiento de la productividad basado en herramientas Lean Six Sigma para una empresa fabricante de calzado masculino en la ciudad de Cali. La metodología usada sigue los pasos definidos por

el proyecto MimoLeans enfocada en la metodología DMAIC que hace parte de la filosofía del Six Sigma, el cual permite articular de manera eficaz las herramientas del Lean Manufacturing, las fases de la metodología están señaladas como definir, medir, analizar, implementar y controlar. en Definir se usó herramientas propias de la ingeniería, entrevistas informativas, BSC, diagrama SIPOC, herramienta BPMN. En Medir se usa el método Stream Mapping. En la tercera fase se enfoca en Analizar los datos recolectados por toma de tiempos en cada proceso, se usa herramientas de diagrama como Pareto y dispersión. En la última fase implementar se capacita a la gerencia, supervisores y líderes del proceso sobre métodos que se va a implementar, explicar el método de ejecución a los operadores y la estandarización del proceso. El resultado obtenido al implementar la herramienta del layout en el proceso de desbaste, logro establecer un aumento en la productividad diaria del proceso, además del flujo de materiales entre las áreas, mejorando las condiciones de trabajo para los operarios. Se concluye que el proceso actual tiene una productividad de 90 unidades por turno el cual equivale a un Takt Time de 5,5 minutos por unidad. En el futuro el proceso obtendría una productividad de 103 unidades por turno lo equivaldría a tener un Takt Time de 4.08 minutos por unidad, logrando aumentar la productividad en cada uno de los turnos.

**Arce Montaña, P. A. & Florez Benavides, E. T. (2019)**, en la investigación *“Aplicación de un modelo Lean Six Sigma orientado a la mejora de la productividad en dos empresas del sector cuero, calzado y marroquinería de Cali”*, (Tesis de Pregrado). Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia.

El objetivo fue implementar un modelo de mejoramiento de productividad utilizando herramientas Lean Six Sigma en las empresas Pyme elegidas de la cadena productiva del cuero en Cali. La metodología desarrollada está basada en DMAIC que es propia de six sigma, pero, además, permite incorporar herramientas de *Lean Manufacturing*. El modelo del proyecto fue Mimoleanss. como resultado se logró obtener la secuencia de las actividades, generar utilidad para la compañía y mejorar el proceso productivo mediante la estandarización de las etapas del proceso. Se concluye que la implementación de la herramienta Lean Six Sigma contribuye al mejoramiento de la producción y por ende de la productividad de una

empresa.

**González Molina, C. P.; Mora Prieto, M. & Gasca Herrera, Y. O. (2019)**, en la investigación titulada “*Mejoramiento de la productividad en la empresa Cilindros Company S.A.S utilizando herramientas Lean Manufacturing e industria 4.0 en los procesos automatizado y semi-automatizado*”, (Tesis de Pregrado) Facultad de Ingeniería. Universidad Cooperativa de Colombia. Neiva, Colombia.

El objetivo fue Aplicar herramientas Lean manufacturing a los procesos automatizado y semiautomatizado, disminuyendo desperdicios con el fin de mejorar la productividad. Las técnicas de recolección de información para este trabajo fueron por observación en los dos procesos productivos, utilizando anotaciones, registros sonoros y audiovisuales. Es una investigación aplicada a dos procesos de producción manejados en la empresa CILINDROS COMPANY S.A.S. Las fuentes son experimentales tomadas por medio de la información y datos arrojados dentro o en el desarrollo de los procesos de producción empleados. El nivel es del tipo cuantitativo donde las diferentes tablas incorporadas en ambos procesos productivos fueron llevadas a Excel o MINITAB para demostrar el desbalance de niveles de estrés, intentos con respecto al tiempo y niveles sigma. Es un trabajo determinístico, porque este se planificó todo lo que se iba a mejorar, por medio de un listado de falencias, donde luego se diseñó o modeló para finalmente, ejecutarlo no solo en la simulación de los procesos productivos sino también llevándolo a una situación real.

## **2.2. Bases teóricas de las variables**

### **2.2.1. Bases teóricas de la variable 1: Lean six sigma.**

#### **2.2.1.1. Definición de Six sigma.**

Según Folaron (2003) y Mayeleff (2012), citados por Felizzola y Luna (2014) “Six Sigma es considerado como una evolución de las teorías clásicas de la calidad y la mejora continua, como el Control Estadístico de Proceso y la Administración de la Calidad Total TQM” (p. 264)

Agregan Pepper & Speding (2010), citados por Felizzola y Luna (2014): En este sentido Six Sigma toma algunos elementos de sus teorías precursoras y los estructuran de forma sistemática, creando un enfoque mejorado y con mayor

efectividad en la consecución de resultados, cuyo éxito se basa en los siguientes aspectos. (p. 264)

- Se enfoca en los críticos de satisfacción del cliente (CTS);
- Se basa en la ejecución de proyectos de mejora;
- Hace uso intensivo de datos y herramientas estadísticas;
- Los resultados son medibles desde el punto operacional y financiero;
- Su efectividad en la consecución de resultados genera mayor compromiso de la gerencia y las personas;
- Los proyectos son desarrollados por personal capacitado en la metodología (cinturones negros, cinturones verdes o cinturones amarillos);
- Genera un cambio cultural orientado a la excelencia operacional. (p. 264)

Agregan Antony, Kumar y Madu (2005), citados por Felizzola y Luna (2014)

Six Sigma está soportado en una metodología compuesta de cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, comúnmente llamada DMAIC, por sus siglas en inglés (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), y tiene como objetivo aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen solo 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), con lo que los errores o fallas se hacen prácticamente imperceptibles para el cliente. (p. 264)

Según Agregan Antony, Kumar y Buñuelas (2006), citados por Felizzola y Luna (2014) “Esto ha llevado a muchas organizaciones a implementar Six Sigma como estrategia de negocios para aumentar su rentabilidad, mejorar la calidad de sus productos y servicios, llegando a mejorar su productividad y competitividad” (p. 264-265).

### **2.2.1.2. Manufactura esbelta.**

A criterio de Jones y Womack (2012), citados por Felizzola y Luna (2014)

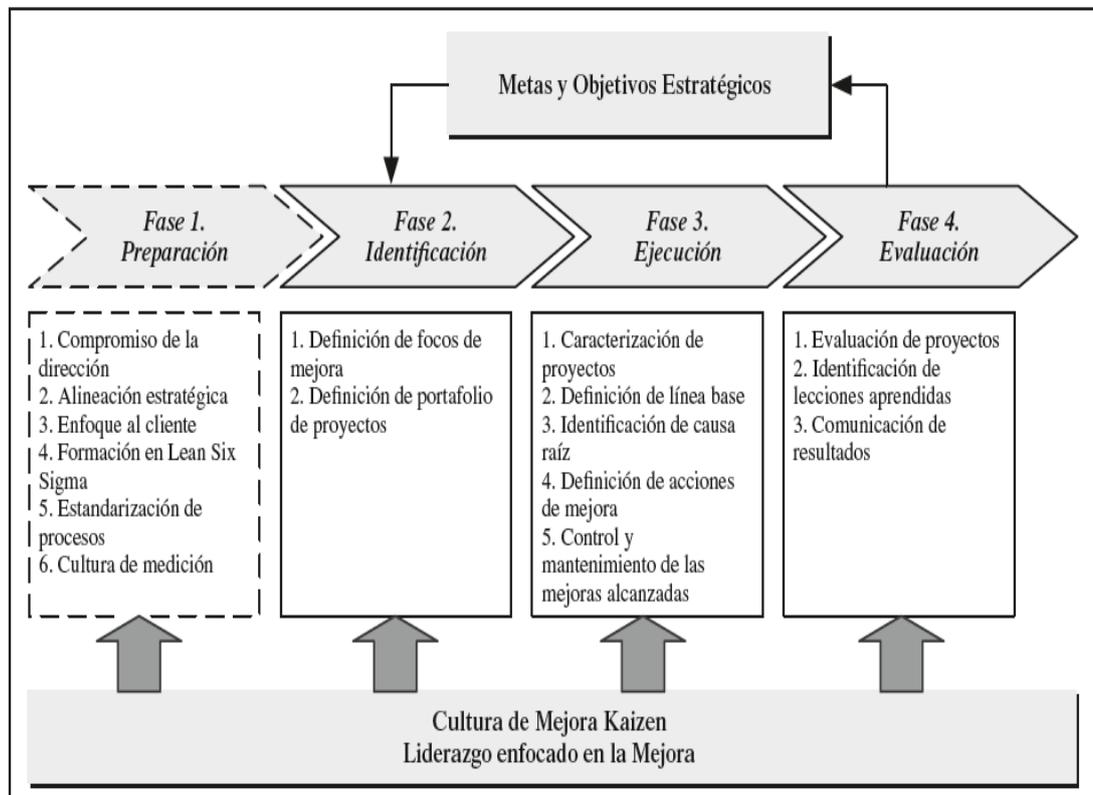
Por otro lado, la Manufactura Esbelta es un enfoque que permite mejorar la forma cómo la empresa organiza y gestiona la relación con sus clientes; la cadena de suministro; el desarrollo y la fabricación de sus productos, buscando generar mayores salidas con menores recursos. (p. 265)

La Manufactura Esbelta está soportada en cinco principios básicos, que son: identificar y definir el valor (Value); identificar los flujos de valor (Value Stream); alinear las acciones de la organización con los flujos de valor (Flow); permitir que las necesidades y expectativas de los clientes jalonen (Pull); y, por último, perseguir la perfección (Perfection). (p. 265)

**2.2.1.3. Elementos transversales.**

Según Felizzola y Luna (2014):

Los elementos transversales en el marco metodológico son el motor para el despliegue de LSS en la organización, se puede decir que son elementos de la cultura organizacional que garantizan el avance y la continuidad; para que esto no se convierta en un proceso intermitente con esfuerzos aislados, cuya responsabilidad recae solo en el líder de despliegue. Este elemento se puede observar en la parte inferior de la Figura 1, y su descripción se presenta a continuación (p. 266-267).



**Figura 1.** Metodología para implementar Lean Six Sigma en PYMES  
Nota: Tomado de Felizzola y Luna (2014)

#### *2.2.1.3.1. Cultura de Mejora Continua Kaizen.*

Según Coronado y Antony (2002) Chakraborty y Chuan (2012) citados por Felizzola y Luna (2014) “La resistencia al cambio es uno de los grandes retos que enfrentan las organizaciones cuando se llevan a cabo proyectos LSS” (p. 267)

A criterio de Laraia, Mody y Hall (1999) citados por Felizzola y Luna (2014)

Por esta razón, es necesario lograr que las personas incluyan dentro de su rutina diaria el componente de mejora continua Kaizen, que busca introducir cambios pequeños y graduales de forma constante, más que en grandes cambios proyectados en largos periodos. (p. 267)

Liderazgo Enfocado en la Mejora.

Según Linderman, Schroeder, Zaheer y Choo (2003) citados por Felizzola y Luna (2014)

Los cambios en la organización requieren una gestión constante y efectiva, ya que las personas necesitan ser motivadas para introducir mejoras en los procesos y conseguir resultados, pero esta responsabilidad es mayormente de la alta dirección, debido a que son los encargados de liderar e impulsar los cambios desde la planeación hasta la ejecución (p. 267)

#### **2.2.1.4. Dimensiones de la Metodología Lean Six Sigma.**

##### *2.2.1.4.1. Dimensión: Preparación.*

Según Felizzola y Luna (2014):

En esta fase la organización debe emprender una serie de acciones que garanticen el cumplimiento de aquellas características o condiciones necesarias para implementar con éxito la metodología. Con esto se busca crear las condiciones mínimas necesarias para desarrollar proyectos LSS con alta probabilidad de éxito. Una descripción detallada de cada una de las condiciones necesarias se suministra a continuación (p. 267).

**Indicador: Compromiso de la dirección.**

Continúan Herdenson y Evans (2000) citados por Felizzola y Luna (2014)

“El compromiso de la dirección es clave dentro de todo el proceso, ya que es uno de los factores que garantiza la continuidad de LSS, esto, mediante la asignación de los recursos necesarios y el impulso en toda la organización” (p. 267).

**Indicador: Alineación estratégica.**

Según Antony y Banuelas (2002) citados por Felizzola y Luna (2014)

Para definir el rumbo y enfoque que debe tomar LSS dentro de la organización, primero se debe conocer su planeación estratégica, y en caso de no tenerla, se debe por lo menos conocer las proyecciones de la organización a mediano y largo plazo. (p. 267)

**Indicador: Formación en lean six sigma.**

Según Linderman et. al. (2003) citados por Felizzola y Luna (2014)

Toda persona que participa en un proyecto LSS, sea liderando, coordinando, ejecutando o apoyando los proyectos, debe recibir formación en las metodologías y herramientas LSS, ya que esto contribuye a la correcta ejecución de los proyectos y a un mejor desempeño del personal. (p. 268)

Continúan Wessel y Burcher (2004) citados por Felizzola y Luna (2014)

Para el caso de las PYMES, la intensidad horaria y estructura del programa de formación puede variar respecto de las grandes empresas, pero esto dependerá de la capacidad financiera, la disponibilidad de tiempo del personal que participa y las necesidades específicas de acuerdo con el tipo de empresa (manufactura o servicios). (p. 268)

**Indicador: Estandarización de procesos.**

Según Wessel et. al. (2004) y Karthi, Devadasan y Murugesh (2008) citados por Felizzola y Luna (2014)

Contar con un proceso estandarizado y estadísticamente estable, es una de

las condiciones de partida en todo proyecto LSS, ya que con esto se puede establecer una línea base, hacer una gestión efectiva de los procesos y evidenciar las mejoras alcanzadas con los proyectos. (p. 268)

**Indicador: Cultura de medición.**

Según Sunil y Deshmukh (2012) y Kumar y Antony (2008) citados por Felizzola y Luna (2014) “La medición del desempeño en los procesos por medio de indicadores, es fundamental en toda marcha de mejora, y más aún en proyectos LSS, ya que brinda un conocimiento real acerca del progreso y los resultados alcanzados” (p. 268).

*2.2.1.4.2. Dimensión: Identificación.*

Según Larson (2003) citados por Felizzola y Luna (2014) “En la fase de identificación la organización debe decidir cuál será el enfoque de los proyectos LSS. Dos preguntas básicas para resolver en esta fase son: ¿Qué se quiere lograr con la implementación de LSS?” (p. 268).

¿Qué proyectos se deben ejecutar para lograr los objetivos estratégicos? Brue (2006) citado por Felizzola y Luna (2014, p. 268). Por tanto, primero se deben definir los focos de mejora y luego se debe crear un portafolio de proyectos, del cual saldrán los proyectos a ejecutar. A continuación, se presenta una descripción de estas etapas.

**Indicador: Definición de focos de mejora.**

Según Felizzola y Luna (2014):

Debido a las limitaciones financieras, de recursos e infraestructura en las PYMES, se debe definir previamente sobre qué áreas, procesos y productos/ servicios críticos se debe trabajar para la consecución de los objetivos estratégicos, y cuáles serán los indicadores de gestión que se utilizarían para medir su desempeño. En virtud de que la identificación de las áreas de mejora tiene un alto componente estratégico, es necesaria la participación de los directivos de la organización (p. 268).

## **Indicador: Definición de portafolio de proyectos.**

Según Felizzola y Luna (2014):

Luego de haber identificado los focos de mejora, se define un portafolio de proyectos LSS, con lo que se busca fortalecer las áreas de las organizaciones identificadas como claves.

Se debe evitar desarrollar proyectos que no estén articulados con los focos de mejora, ya que se corre el riesgo de desperdiciar tiempo y recursos en acciones de mejora que no están alineadas con la estrategia de la organización, no generan un alto impacto en los resultados financieros, no contribuyen significativamente con la satisfacción del cliente y por tanto no generan el compromiso de la dirección. (p. 268)

### **Para construir el portafolio de proyectos:**

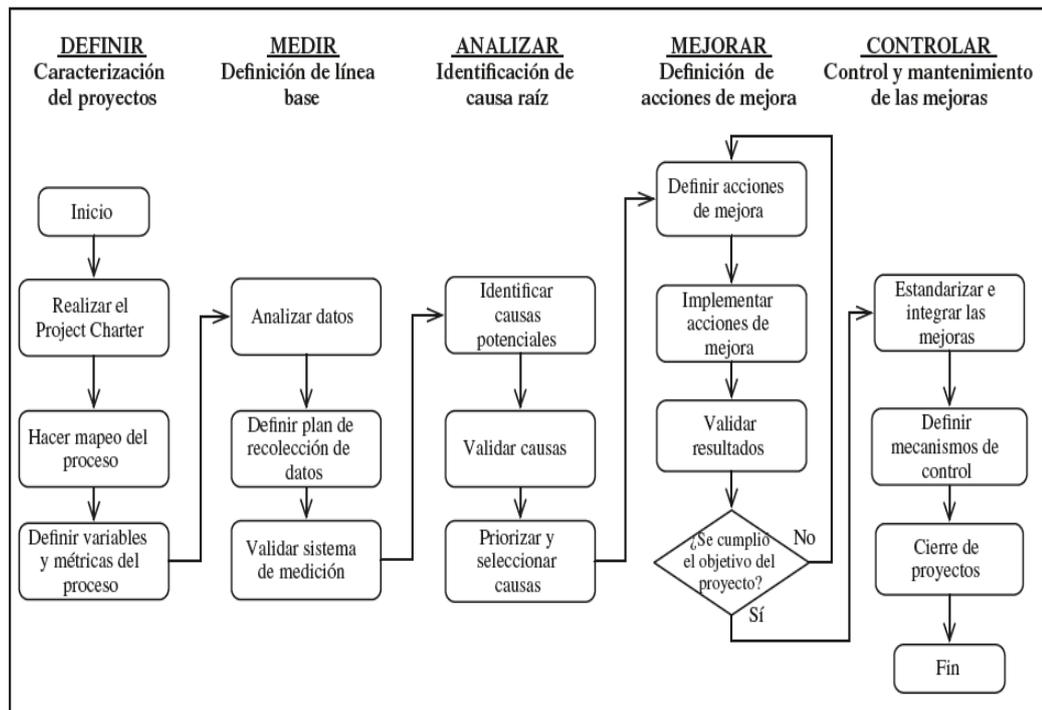
Primero se debe “Identificar posibles proyectos” (Felizzola y Luna, 2014, p. 268).

Continúan Fernandes, Da Silva y Turrioni (2011) citados por Felizzola y Luna (2014) “Evaluar los proyectos previamente identificados; teniendo en cuenta factores como el tiempo de duración, inversión, nivel de conocimiento de las causas, complejidad, impacto financiero, impacto en el cliente, entre otros” (p. 268).

Por último, se debe “Priorizar los proyectos de acuerdo con la calificación obtenida en la evaluación” (Felizzola y Luna, 2014, p. 268).

#### *2.2.1.4.3. Dimensión: Ejecución.*

Ya preparada y con proyectos seleccionados, la organización puede proceder a la ejecución. En esta fase la organización ejecuta y hace seguimiento a los proyectos previamente seleccionados, para esto se utiliza como base la metodología DMAIC de Six Sigma y las herramientas de la Manufactura Esbelta. En la Figura 2 se presenta el proceso genérico para la ejecución de un proyecto LSS. (Felizzola y Luna, 2014, p. 268)



**Figura 2.** Metodología DMAIC para Proyecto Lean Six Sigma en PYMES  
 Nota: Tomado de Felizzola y Luna (2014).

**Indicador: Caracterización de proyectos.**

Según Felizzola y Luna (2014):

En esta etapa se busca definir los aspectos generales del proyecto, tales como: título del proyecto, objetivo, planteamiento del problema, equipo de trabajo, programación de las actividades, métricas, variables del proceso, actividades del proceso u otra información necesaria para realizar completa caracterización del proyecto. El desarrollo de la fase comprende básicamente tres (3) actividades:

- 1) Realizar el Project Charter: la información contenida en el Project Charter varía de acuerdo con el nivel de detalle que la organización requiera, pero como mínimo debe contener: título del proyecto objetivo, planteamiento del problema, estado actual de las métricas LSS, ahorro proyectado y equipo del proyecto.
- 2) Hacer un mapeo del proceso y definir variables: antes de emprender cualquier acción se debe analizar a profundidad el proceso a intervenir y sus respectivas variables. En esta actividad se pueden utilizar herramientas como los flujogramas, mapas de procesos, SIPOC o el

Mapa de Flujo de Valor.

- 3) Identificar métricas del proceso: basado en el análisis que se haga del proceso, se identificarán las medidas de desempeño claves sobre las cuales se hará seguimiento durante y después de la ejecución del proyecto. (p. 268-269)

**Indicador: Definición de línea base.**

Según Felizzola y Luna (2014):

Una de las características fundamentales del enfoque LSS es el uso intensivo de datos e información, utilizados para el análisis de los procesos, el diseño de estrategias de mejora y la toma de decisiones. Por esta razón, antes de desarrollar las fases de análisis y mejora es necesario asegurar que las fuentes de información y los sistemas de medición sean lo suficientemente confiables, para evitar tomar acciones erróneas que conlleven a la falta de resultados.

Adicionalmente, en esta etapa se debe levantar una línea base, que sirva como un punto de partida para evaluar la efectividad de las mejoras alcanzadas con la consecución de cada proyecto. Las actividades en esta etapa son:

- 1) Validar sistema de medición: un sistema de medición debe ser evaluado con los siguientes criterios: exactitud (Sesgo), linealidad, estabilidad, repetitividad, reproducibilidad y sensibilidad [19, 44]. Según el tipo de dato se pueden utilizar diferentes métodos estadísticos: Análisis R&R y Estudio de Linealidad y Sesgo para datos continuos; y Análisis de Concordancia, cuando se evalúan atributos.
- 2) Definir plan de recolección de datos: se debe diseñar un plan de recolección de datos basado en los conceptos de muestreo, esto con el fin de recopilar información necesaria para hacer seguimiento a las medidas de desempeño y realizar análisis estadístico que permita identificar la causa raíz.
- 3) Definir línea base: se debe definir el estado inicial del proceso, producto o servicios, mediante un análisis de capacidad de proceso y de los cálculos de métricas LSS como el Nivel Sigma, DPO, DPU, DPMO, RTY, Takt Time y Lead Time. (269-270)

### **Indicador: Identificación de causa raíz.**

Según Felizzola y Luna (2014):

Para identificar la causa raíz primero se deben identificar las causas potenciales; en segundo lugar, las causas deben ser validadas con la ayuda de métodos estadísticos y análisis por los equipos de trabajo; y, por último, se deben definir las causas que tienen mayor impacto sobre el problema. A continuación, presentan las actividades claves:

- 1) Identificar causas potenciales: para esto se pueden utilizar herramientas como el diagrama de afinidad, diagrama de Ishikawa y Análisis de Modo y Efecto de Fallo (AMEF).
- 2) Analizar y validar causas: para esto se pueden utilizar herramientas como las pruebas de hipótesis, el Análisis de Varianza (ANOVA), el análisis de correlación, los Diseños de Experimentos (DOE), métodos estadísticos no paramétricos y los métodos estadísticos multivariados.
- 3) Priorizar y seleccionar causas a trabajar: luego de validadas las causas, se deben priorizar de acuerdo con la contribución que estas tengan sobre el problema o la variabilidad del Proceso, para esto se pueden utilizar herramientas como la matriz causa-efecto y el AMEF. (p. 270)

### **Indicador: Definición de acciones de mejora.**

Según Felizzola y Luna (2014):

Basada en la causa raíz identificada en la etapa anterior, se deben definir acciones específicas para darle solución al problema y alcanzar el objetivo propuesto con el desarrollo del proyecto. Las soluciones planteadas pueden ser acciones de rápido cumplimiento o también pueden conllevar a la implementación de un conjunto de acciones basadas en buenas prácticas de gestión. En este punto las herramientas de la Manufactura Esbelta juegan un papel fundamental, ya que permiten analizar y diseñar soluciones. Al final, todas las acciones se deben consolidar en un plan piloto que permita hacer seguimiento y control. Las actividades claves en esta etapa son:

- 1) Definir acciones de mejora: para esto se pueden utilizar herramientas estadísticas y de gestión, no solo para generar ideas y soportar decisiones, sino también para estructurarlas en un plan de acción con actividades concretas. Para esto se pueden utilizar métodos estadísticos, como el análisis de regresión, DOE, los métodos de superficie de respuesta, la simulación, y también se pueden utilizar herramientas de la Manufactura Esbelta, como las 5S, el Kanban, los Flujos de una Pieza, el Mantenimiento Total Productivo, el SMED, la Gerencia Visual, el Balanceo de Líneas y los Poka Yokes.
- 2) Implementar acciones de mejora: las acciones de mejora se deben implementar de acuerdo con el plan previamente definido, y sobre el cual se debe hacer un seguimiento periódico para verificar su cumplimiento y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
- 3) Validar resultados: en la medida que se van implementando las acciones de mejora, se debe evaluar el impacto que estas generan sobre el problema, esto se hace con la revisión y análisis de las métricas LSS, métricas operacionales y métricas financieras. Si no se cumple el objetivo se deben revisar y replantear las acciones definidas. (p. 270)

**Indicador: Control y manteniendo de las mejoras alcanzadas.**

Según Felizzola y Luna (2014):

En este punto del proyecto se busca incorporar y estandarizar los cambios introducidos en la etapa de mejora. Por esta razón es importante documentar los procesos o procedimientos modificados, y para esto se puede utilizar el enfoque de aseguramiento de la calidad a través de la ISO 9001.

Adicionalmente, se deben diseñar mecanismos para garantizar que los cambios y mejoras alcanzadas se mantengan a lo largo de tiempo, con el fin de darle continuidad más allá del cierre del proyecto. Las actividades claves en esta etapa son:

- 1) Estandarizar e integrar las mejoras a los procesos: en esta actividad se deben levantar manuales de procedimientos, diagramas de procesos, mapas

de procesos, y si la empresa cuenta con un sistema de gestión de calidad, entonces debe actualizar el manual de calidad.

- 2) Definir mecanismos de control de mejoras: se deben diseñar mecanismos para hacer seguimiento y mantener las mejoras alcanzadas. Por esta razón es necesario comunicar los cambios a las partes interesadas, y si es necesario capacitarlos, para asumir los nuevos cambios. Para crear disciplina y orden se puede acudir a herramientas como las 5S, y para monitorear indicadores se pueden utilizar los Gráficos de control y la Gerencia Visual.
- 3) Cerrar proyectos: cuando se han alcanzado las metas e impactos esperados se debe elaborar un informe de cierre de proyecto, mediante el cual se pueda comunicar a las partes interesadas, de forma clara y precisa, todos los resultados del proyecto. (p. 270-271)

#### *2.2.1.4.4. Dimensión: Evaluación.*

Según Kumar, Antony y Tiwari (2011) citados por Felizzola y Luna (2014)

La evaluación de los resultados derivados de la ejecución del portafolio de proyectos es fundamental, ya que permite identificar nuevas oportunidades de mejora y lecciones aprendidas que conlleven a la realización de nuevos proyectos LSS. Es importante que el equipo LSS pueda destacar los aspectos positivos y negativos de cada proyecto, ya que esto enriquece el aprendizaje organizacional. (p. 271).

Algunas actividades claves en la fase de evaluación son:

#### **Indicador: Evaluación de proyectos.**

Se deben evaluar todos los proyectos ejecutados y verificar su impacto en los resultados globales de la organización. Estos resultados se deben evaluar teniendo en cuenta los siguientes aspectos: grado de cumplimiento de los objetivos, impacto financiero, impacto en los productos o servicios, impacto en la eficiencia y productividad de los procesos e impacto en la satisfacción de los clientes. (Felizzola y Luna, 2014, p. 271)

### **Indicador: Identificación de lecciones aprendidas.**

Las lecciones se definen de acuerdo con la retroalimentación y evaluación de cada proyecto, con el fin de replicar buenas prácticas en la ejecución de proyectos LSS y evitar la reincidencia en equivocaciones o errores de anteriores proyectos, esto al final es un activo de conocimiento y experiencia en LSS derivado del aprendizaje organizacional. (Felizzola y Luna, 2014, p. 271)

### **Indicador: Comunicación de resultados.**

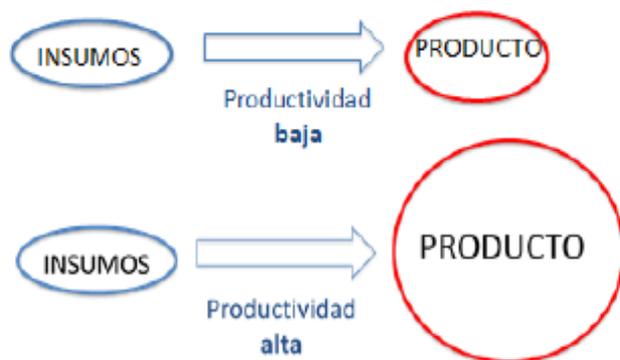
De las lecciones aprendidas identificadas en el proceso de evaluación se destaca el trabajo a profundidad que se debe hacer sobre el factor humano antes de implementar cualquier cambio en sus métodos de trabajo, esto incluye sensibilización, capacitación, motivación, participación e incentivos. Esto se debe a que el factor humano limitó en gran manera la consecución de los objetivos planteados en los proyectos. (Felizzola y Luna, 2014)

## **2.2.2. Bases teóricas de la variable 2: Productividad.**

### **2.2.2.1. Concepto de Productividad.**

Según Loayza (2016) la productividad es el valor del producto por unidad de insumo, la figura 3 esquematiza esta relación. Además, encontró que la productividad tiene cuatro componentes principales que son la innovación, que consiste en la creación de nuevas tecnologías, productos y procesos; educación, que disemina la innovación y desarrolla conocimientos y habilidades; eficiencia, que procura el uso y distribución eficaz de los recursos productivos; infraestructura física e institucional, que otorga bienes y servicios públicos en apoyo a la economía, como podemos apreciarlo en la figura 4.

La productividad es el valor del producto por unidad de insumo



**Figura 3.** ¿Qué es la productividad?

Nota: Tomado de Loayza (2016)

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2017), la Productividad es la: Capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, cualidad de productivo.

Smith (1776), economista y filósofo, desliza el concepto de productividad cuando analiza las causas y repercusiones de la división del trabajo, las características de los trabajadores y el desarrollo tecnológico y la innovación. Al respecto, en el libro primero de La Riqueza de las Naciones, señala que la división del trabajo es la causa más importante del progreso en las facultades productivas del trabajo, de manera que la aptitud, la destreza y la sensatez con que este se realiza, es una consecuencia de la división del trabajo. (Citado por Lorenzo Gilvonio, 2018, p. 18)

Marx (1980), en su libro “El Capital”, define a la productividad del trabajo como un incremento de la producción a partir del desarrollo de la capacidad productiva del trabajo sin variar el uso de la fuerza de trabajo, en tanto que la intensidad del trabajo es un aumento de la producción a partir de incrementar el tiempo efectivo de trabajo (disminuyendo los tiempos ociosos y/o aumentando la jornada laboral). Es interesante destacar que Marx incorpora en su definición, además de las características (destrezas) de los trabajadores, las características de la ciencia y la tecnología incorporadas en el proceso de producción. (Citado por Lorenzo Gilvonio, 2018, p. 19)

### **2.2.2.2. Beneficios de la productividad.**

Bain (2003), indica que la importancia radica en que es un instrumento comparativo para gerentes y directores de empresas, ingenieros industriales, economistas y políticos; pues compara la producción en diferentes niveles del sistema económico con los recursos consumidos. (Citado por Lorenzo Gilvonio, 2018, p. 21)

Según Lorenzo Gilvonio; Por otro lado, se reconoce que los cambios de la productividad tienen una gran influencia en numerosos fenómenos sociales y económicos, tales como el rápido crecimiento económico, el aumento de los niveles de vida, las mejoras de la balanza de pagos de la nación, el control de la inflación e incluso el volumen y la calidad de las actividades recreativas.

El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad o sus utilidades es aumentar su productividad. El instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios. (2018, p. 21)

### **2.2.2.3. Factores que influyen en la productividad.**

Schroeder (2002), indica que los factores que influyen en la productividad fundamentalmente son; la inversión de capital, la investigación y desarrollo, la tecnología, los valores, actitudes sociales y las políticas gubernamentales. (Citado por Lorenzo Gilvonio, 2018, p. 22)

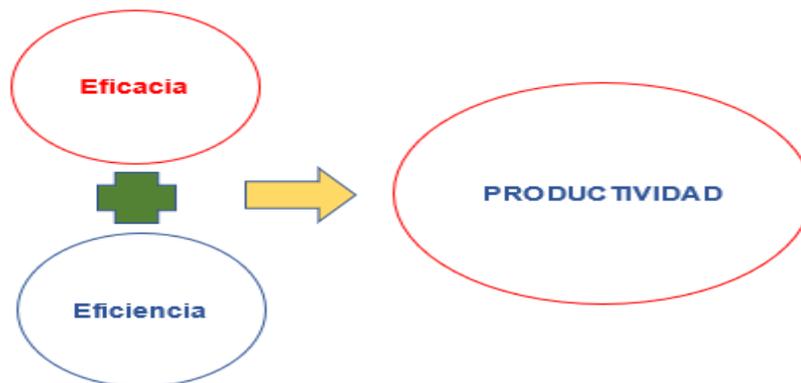
Según las teorías más aceptadas, existen cuatro factores determinantes primarios en la productividad en las organizaciones:

- El entorno.
- Las características de la organización.
- Las características del trabajo.
- Las aptitudes y actitudes de los individuos. (Lorenzo Gilvonio, 2018, p. 22)

#### 2.2.2.4. Dimensiones de la Productividad.

Los autores Robbins y Judge (2013), consideran que la productividad es el nivel de análisis más elevado en el comportamiento organizacional. Una empresa es productiva si logra sus metas al transformar insumos en productos, al menor costo. Por lo tanto, la productividad requiere tanto de eficacia como de eficiencia. Una organización es eficaz cuando logra llegar a su meta de ventas o de participación de mercado, pero su productividad también depende de alcanzar esas metas de manera eficiente. (Citado por Lorenzo Gilvonio, 2018, p. 20)

- a) **Eficacia:** Los autores Robbins y Judge (2013, p.28) consideran que el grado en el cual una organización satisface las necesidades de su clientela o de sus consumidores.
- b) **Eficiencia:** Los autores Robbins y Judge (2013, p. 28) consideran que el grado en el cual una organización puede lograr sus fines a un bajo costo.



**Figura 4.** Dimensiones de la Productividad  
Nota: Adaptado de Robbins y Judge (2013)

### 2.3. Definición de términos básicos

**Calidad.** La definición de calidad tiene un alcance muy amplio. Afirma que la calidad es una determinación del cliente; es decir, solo el cliente puede decir si un producto o servicio satisface sus necesidades, requerimientos y expectativas (y que tan bien lo hace). (Robbins, 2004)

**Condiciones.** Hace referencia a una serie de características propias de la cotidianidad de las cosas. Son versátiles, definen comportamiento, espacio y funciones. Una condición es el estado en el que se encuentra alguna cosa, una

condición es algo que cada elemento existente en el planeta posee. (Fernández, 2010).

**Desempeño.** Es el cumplimiento efectivo de las actividades y funciones inherentes a un cargo, un trabajo. El desempeño de un trabajador se encuentra en estrecha vinculación con el éxito de la empresa y esto es justamente porque su trabajo, sumado al del resto de los trabajadores, incide en el correcto funcionamiento de la misma, por tanto, es una práctica habitual que el área, sector o profesional que corresponda realice un pormenorizado seguimiento del desempeño. (Toyama, 2014)

**Habilidades.** “Valerse de toda su destreza y maña para negociar y conseguir algo” (RAE, s.f.).

**Innovación.** “Involucra un mejoramiento drástico en el *status quo*, como resultado de una inversión en tecnología y equipo” (Yenque, J., García, M., Raez, L., 2002, p. 64).

**Insumo.** “Conjunto de elementos que forman parte en la producción de otros bienes” (Real Academia Española [RAE], s.f.).

**Kaizen.** “Significa pequeños mejoramientos hechos en el *status quo* (condiciones vigentes), como resultado de un esfuerzo en forma progresiva” (Yenque, J., García, M., Raez, L., 2002, p. 64).

**Relaciones Interpersonales.** Las relaciones interpersonales en el trabajo (y fuera, también) constituyen un papel crítico en una empresa agrícola. Aunque la calidad de las relaciones interpersonales en sí no basta para incrementar la productividad, sí pueden contribuir significativamente a ella, para bien o para mal. (Lagomarsino, 2003)

**Rendimiento.** Cuando se habla del rendimiento de tal o cual se estará haciendo referencia al cansancio, falta de fuerza, o en su defecto al excelente estado que presenta el individuo en cuestión, luego de llevar a cabo determinada tarea, actividad. (Hernández, 2000)

**Retroalimentación.** “Retorno de parte de la energía o de la información de salida de un circuito o un sistema a su entrada” (RAE, s.f.).

### **III. MÉTODOS Y MATERIALES**

#### **3.1. Hipótesis de la investigación**

##### **3.1.1. Hipótesis general.**

**Hi:** La aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La aplicación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas.**

**H1:** La preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La preparación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**H2:** La identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La identificación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**H3:** La ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La ejecución de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**H4:** La evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La evaluación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

### **3.2. Variables de estudio**

**Variable 1:** Lean Six Sigma

**Variable 2:** Productividad

#### **3.2.1. Definición conceptual.**

##### **3.2.1.1. Variable 1: Lean six Sigma.**

Según el enfoque metodológico está compuesto de cuatro fases, que en su orden son: Preparación, Identificación, Ejecución y Evaluación, todo esto soportado en una cultura de mejora *Kaizen*, un liderazgo enfocado en la mejora continua, cuya retroalimentación y dinamismo está impulsado por la visión, misión, los cambios en el entorno (competencia del mercado, marco regulatorio, necesidades de los clientes, entre otros factores) y la estrategia de la organización. (Felizzola y Luna, 2014, p. 266)

##### **3.2.1.2. Variable 2: Productividad.**

La productividad es el valor del producto por unidad de insumo. Así definida, la productividad comprende dos componentes principales: (1) la eficiencia y (2) la eficacia (Robbins y Judge, 2013)

#### **3.2.2. Definición operacional.**

##### **3.2.2.1. Variable 1: Lean six Sigma.**

Lean Seis Sigma fue operacionalizada teniendo en cuenta sus 4 dimensiones (Preparación, identificación, ejecución y evaluación), estos a su vez, fueron evaluadas por intermedio de sus indicadores, a través del instrumento de recolección de datos; como se puede apreciar en la tabla 1.

### **3.2.2.2. Variable 2: Productividad.**

La productividad fue medida mediante sus dimensiones eficacia y eficiencia, estos a su vez fueron evaluadas por intermedio de sus indicadores, a través del instrumento de recolección de datos; como se puede apreciar en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Matriz de operacionalización de variables*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM	PREGUNTAS	VALORACIÓN
METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA	Preparación	Compromiso de la dirección	1	La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa	ESCALA DE LIKERT Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre = 4 Siempre = 5
		Alineación estratégica	2	La gerencia reconoce que se necesita un cambio	
		Formación en Lean Six Sigma	3	Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma	
		Estandarización de Procesos	4	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	
		Cultura de medición	5	Se identifican y describen cada uno de los procesos	
	Identificación	Definición de focos de mejora	6	Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización	
		Definición de portafolio de proyectos	7	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción	
	Ejecución	Caracterización de proyectos	8	Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos	
		Definición de línea base	9	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	
		Identificación de causa raíz	10	Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento	
		Definición de acciones de mejora	11	Se identifican y describen cada uno de los procesos	
		Control y mantenimiento de las mejoras alcanzadas	12	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control	
	Evaluación	Evaluación de proyectos	13	Se evalúa permanentemente los avances de la mejora	
		Identificación de lecciones aprendidas	14	Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma	
		Comunicación de resultados	15	Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general	

PRODUCTIVIDAD	Eficacia	Eficacia al realizar actividades	16	Se ejecutan las actividades programadas	<p>ESCALA DE LIKERT</p> <p>Nunca = 1</p> <p>Casi nunca = 2</p> <p>A veces = 3</p> <p>Casi siempre = 4</p> <p>Siempre = 5</p>
			17	Se cumple con cada uno de los procedimientos	
		Eficacia en la generación de valor	18	Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea	
			19	Se genera valor y utilización de los productos generados	
		Eficacia en la utilización de recursos	20	Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección	
			21	Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección	
		Eficacia en la comunicación	22	El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso	
			23	Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección	
	Eficacia en el desarrollo de problemas	24	Se resuelven los problemas con lógica y analítica		
		25	Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas		
	Eficiencia	Eficiencia en el manejo de recursos	26	Se manejan correctamente los insumos de la Dirección	
			27	Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta	
		Eficiencia en cuanto al tiempo	28	La mayoría de veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones	
			29	Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega	
		Eficiencia en el ambiente laboral	30	Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento	
31			Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión		
Eficiencia en la meta presupuestaria		32	Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección		
		33	Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente		
Eficiencia en las capacitaciones brindadas		34	Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas		
		35	Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades		

### **3.3. Tipo y nivel de la investigación**

#### **3.3.1. Tipo de investigación.**

Es de tipo básica, porque se van a aplicar los conceptos teóricos tanto de la variable Lean Six Sigma como de la variable Productividad y se medirán el grado de relación que éstas presenten.

“Se encuentra enfocada a generar nuevos conocimientos más completos a través de la comprensión de los aspectos fundamentales de los fenómenos y de los hechos observables. Comprende básicamente trabajos teóricos o experimentales.” (Arispe, et al, 2020, p. 62).

#### **3.3.2. Nivel de investigación.**

El nivel de la presente investigación es correlacional, debido a que tiene por objetivo establecer el grado de relación que tienen las variables.

Sobre la investigación correlacional Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) afirmaron “Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (p. 109).

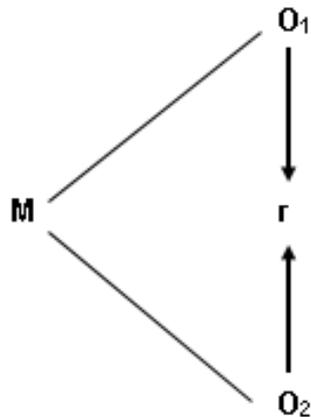
### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación: Es no experimental porque no se manipulan las variables; y es transversal o transeccional porque se tomaron los datos en un solo momento en el tiempo.

Sobre el diseño no experimental Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no haces variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que efectúas en la investigación no experimental es observar o medir fenómenos y variables tal como se dan en su contexto natural, para analizarlas. (p. 174)

Los mismos autores opinaron “Los diseños transeccionales o transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (p. 176).

En la figura 5, se muestra el diagrama del diseño de la investigación.



**Figura 5.** Diseño de la investigación

M= Muestra de personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021

O<sub>1</sub>= Metodología Lean Six Sigma

O<sub>2</sub>= Productividad

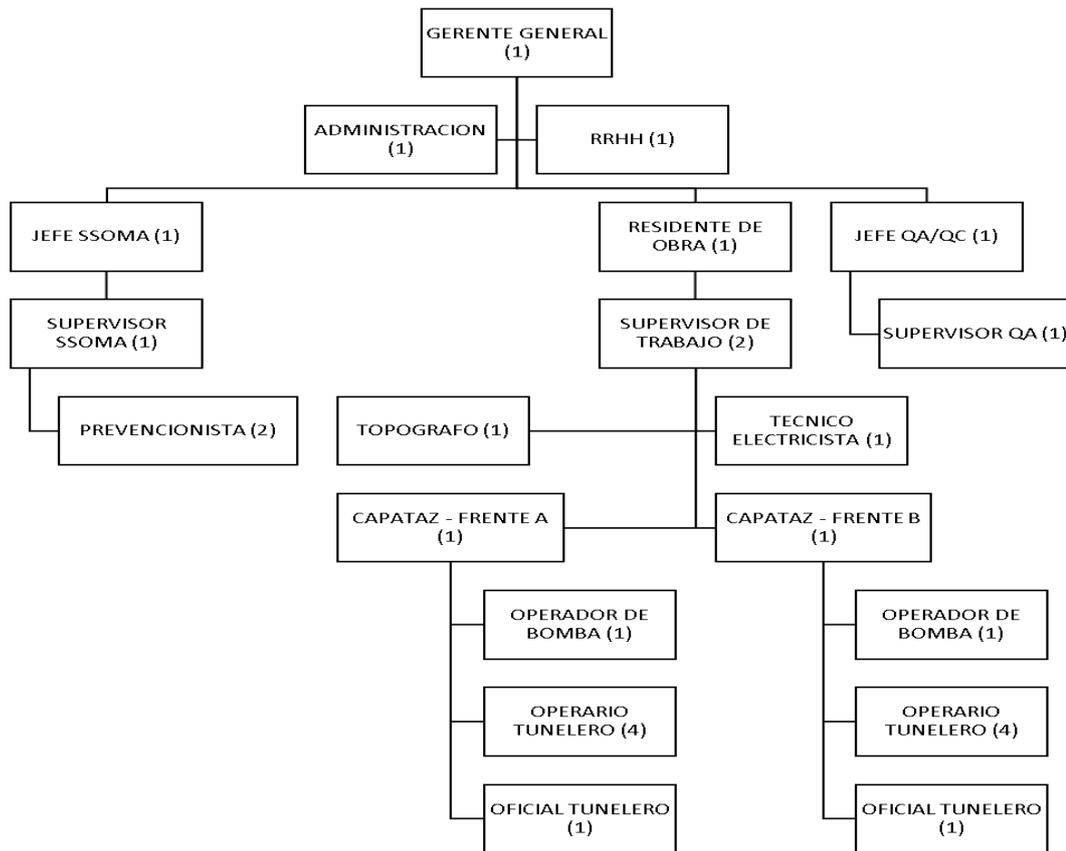
r = relación entre las variables

### **3.5. Población y muestra de estudio**

#### **3.5.1. Población.**

Según Chaudhuri, 2018 y Lepkowski, 2008 “Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Citados por Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 198)

La población en esta investigación está determinada por el conjunto de 28 personas que trabajan en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, como se detalla en la siguiente figura.



**Figura 6.** Organigrama de la Empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC

### 3.5.2. Muestra.

La muestra para el actual estudio es igual a la población, por tanto, si la población es pequeña se puede acceder a ella sin restricciones, entonces es mejor trabajar con toda la población, que son 28 personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021. Por lo dicho no tiene necesidad de muestrear.

“En la ruta cuantitativa, una muestra es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 196).

## 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 3.6.1. Técnicas de recolección de datos.

La Encuesta: sirvió para conocer con mayor claridad sobre la problemática que afecta al área de laboratorio, puesto que le brinda a los encuestados (personal

técnico) mayor libertad en cuanto a la información que desean brindar, dado que, en la estructura de la encuesta establecida para esta investigación, no se tomó en cuenta los datos del encuestado.

### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.**

Cuestionario: El cuestionario le permitió a la presente investigación, plantear todos aquellos aspectos específicos que interfieren con el buen funcionamiento del área, asimismo, permitió conocer la verdadera opinión que tiene el personal técnico sobre la organización de procesos, instructivos y clima laboral.

## **3.7. Métodos de análisis de datos**

### **3.7.1. Análisis descriptivo**

Para el análisis de las variables se ejecutó un análisis descriptivo, para así adquirir las primeras conclusiones de como la metodología Seis Sigma, se relaciona con la productividad en la empresa de servicios, a nivel de tablas y gráficos de frecuencia.

### **3.7.2. Análisis inferencial**

Luego de determinar la normalidad de los datos Se utilizó para la investigación la contratación de hipótesis el coeficiente de Rho de Spearman, para los casos no paramétricos, donde se comprueba la aprobación de la hipótesis nula o hipótesis alterna.

## **3.8. Aspectos éticos**

El presente trabajo de investigación se ciñó estrictamente a la Ley N° 29733 (“Ley de Protección de Datos Personales”) que garantiza el anonimato y la confidencialidad de los datos proporcionados por los participantes, quienes no fueron afectados de ninguna forma durante la realización de esta investigación. Los participantes, previo a su participación, fueron debidamente informados, asegurándoseles que su participación es totalmente voluntaria y anónima.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de la validación del instrumento

#### 4.1.1. Validez de los instrumentos.

El instrumento de medición en la tesis “LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021”, fue sometido a la validación de contenidos a través del juicio de expertos, utilizándose el formato de evaluación de los ítems de la tabla de Evaluación de Instrumentos por expertos, el cual tuvo el resultado que se detalla a continuación.

Los expertos que participaron en la validación de contenidos fueron los profesores: Mg Raúl Gualberto Quispe Taya y Dr. Ángel Noe Quispe Talla; con el siguiente resultado:

**Tabla 2.**

*Resultados de la validación por juicio de expertos*

EXPERTO	Institución	Precisar si hay suficiencia
Mg. Raúl G. Quispe Taya	Universidad Privada Telesup	Si hay suficiencia
Dr. Ángel N. Quispe Talla	Universidad Privada Telesup	Si hay suficiencia

#### 4.1.2. Confiabilidad de los instrumentos.

Para determinar la confiabilidad del instrumento de la investigación “LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021”, se analizó calculando el coeficiente Alfa de Cronbach, mediante la varianza de los ítems y la varianza de puntaje total, cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: número de preguntas o ítems

$S_i^2$ : suma de varianzas de cada ítem

$S_t^2$ : varianza del total de filas (puntaje total de los jueces)

Cuanto menor sea la variabilidad de respuesta, es decir haya homogeneidad en la respuesta de cada ítem, mayor será el alfa de Cronbach.

**Tabla 3**

*Resumen de procesamiento de datos para determinar la confiabilidad*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	28	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	28	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 4.**

*Resultado de la prueba Alfa de Cronbach para determinar la fiabilidad del instrumento*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,847	35

Los resultados mostrados en tabla 4 anterior, alfa de Cronbach 0.847; nos permiten concluir que los instrumentos son confiables.

## 4.2. Resultados de la Estadística Descriptiva

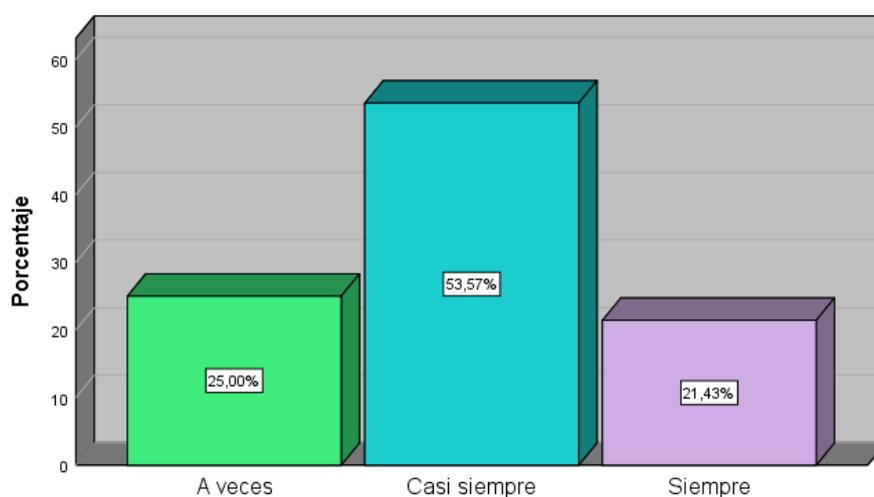
### 4.2.1. Estadística descriptiva de la Variable: Lean Six Sigma.

#### 4.2.1.1. Dimensión: Preparación.

**Tabla 5.**

*Ítem 1. La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	7	25,0	25,0	25,0
	Casi siempre	15	53,6	53,6	78,6
	Siempre	6	21,4	21,4	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



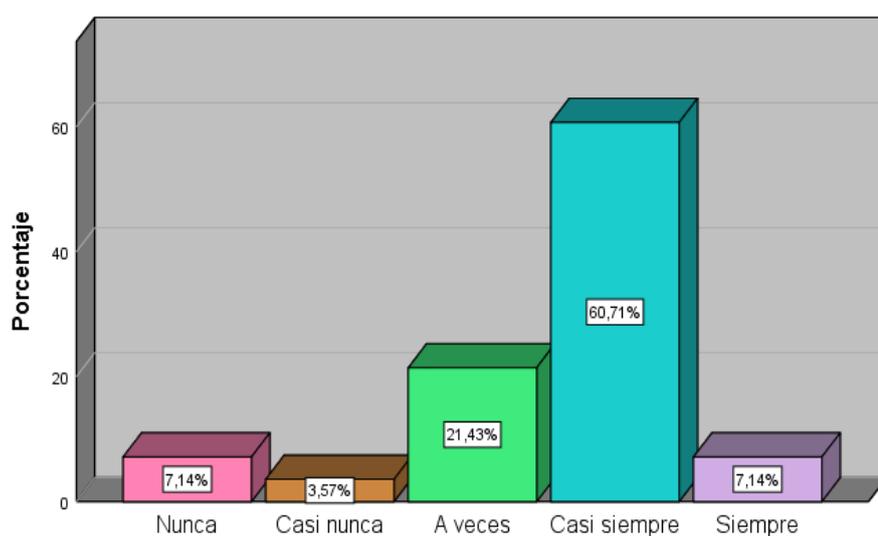
**Ítem 1. La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa**

**Figura 7.** Ítem 1. La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa

En la tabla 5 y figura 7 el 21,4% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa; mientras que 53,6% considera que casi siempre; y por último el 25,0% (4) considera que a veces.

**Tabla 6.***Ítem 2. La gerencia reconoce que se necesita un cambio*

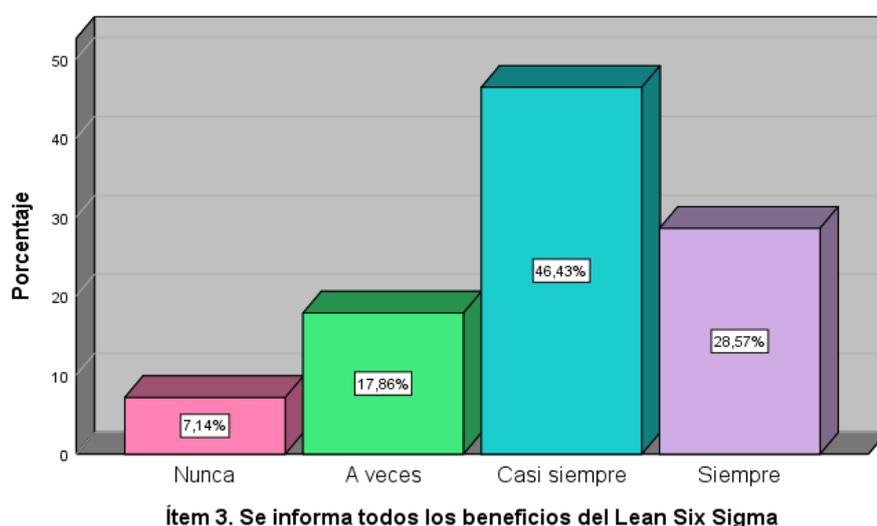
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	Casi nunca	1	3,6	3,6	10,7
	A veces	6	21,4	21,4	32,1
	Casi siempre	17	60,7	60,7	92,9
	Siempre	2	7,1	7,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 2. La gerencia reconoce que se necesita un cambio****Figura 8.** Ítem 2. La gerencia reconoce que se necesita un cambio

En la tabla 6 y figura 8 el 7,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre La gerencia reconoce que se necesita un cambio; mientras que 60,7% considera que casi siempre; el 21,4% considera que a veces; el 3,6% considera que casi nunca y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 7.***Ítem 3. Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma*

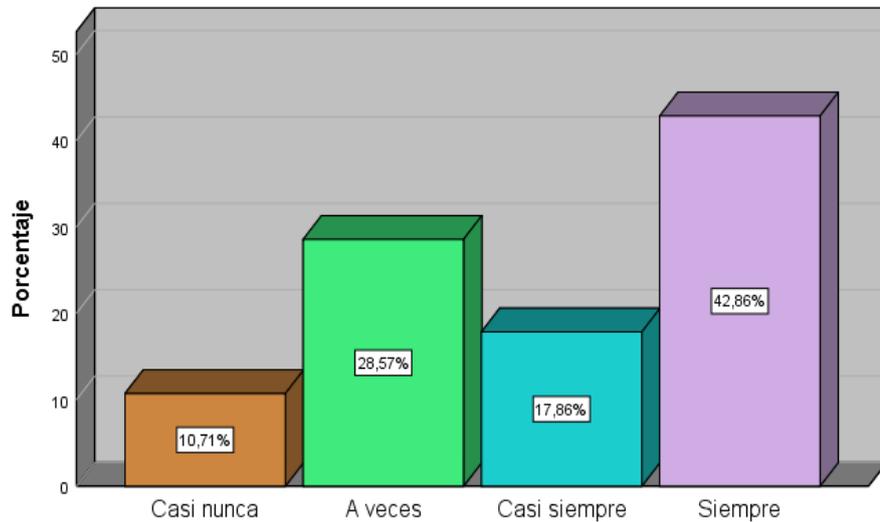
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	5	17,9	17,9	25,0
	Casi siempre	13	46,4	46,4	71,4
	Siempre	8	28,6	28,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 3. Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma****Figura 9.** Ítem 3. Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma

En la tabla 7 y figura 9 el 28,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma; mientras que 46,4% considera que casi siempre; el 17,9% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 8.***Ítem 4. Para cada proyecto se establecen indicadores claves*

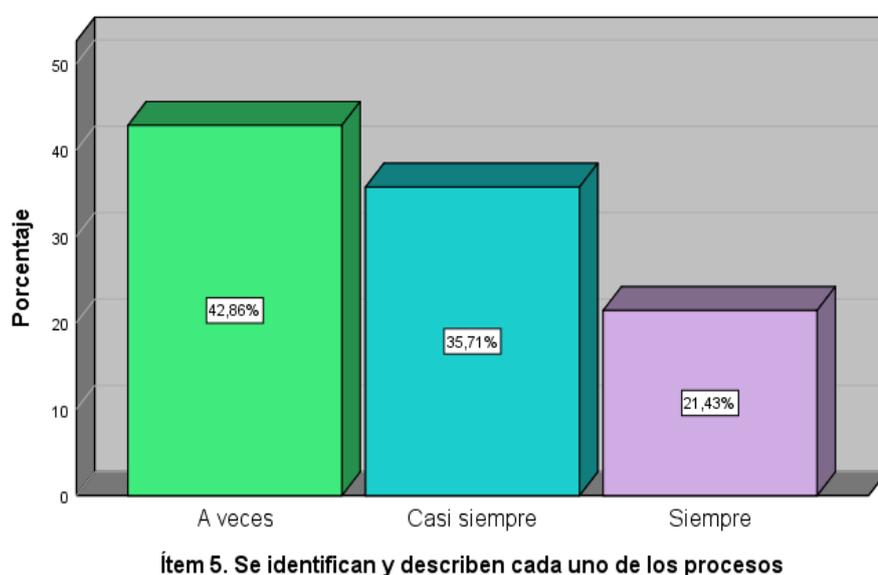
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	3	10,7	10,7	10,7
	A veces	8	28,6	28,6	39,3
	Casi siempre	5	17,9	17,9	57,1
	Siempre	12	42,9	42,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 4. Para cada proyecto se establecen indicadores claves****Figura 10.** Ítem 4. Para cada proyecto se establecen indicadores claves

En la tabla 8 y figura 10 el 42,9% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Para cada proyecto se establecen indicadores claves; mientras que 17,9% considera que casi siempre; el 28,6% considera que a veces; y por último el 10,7% considera que casi nunca.

**Tabla 9.***Ítem 5. Se identifican y describen cada uno de los procesos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	12	42,9	42,9	42,9
	Casi siempre	10	35,7	35,7	78,6
	Siempre	6	21,4	21,4	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Figura 11.** Ítem 5. Se identifican y describen cada uno de los procesos

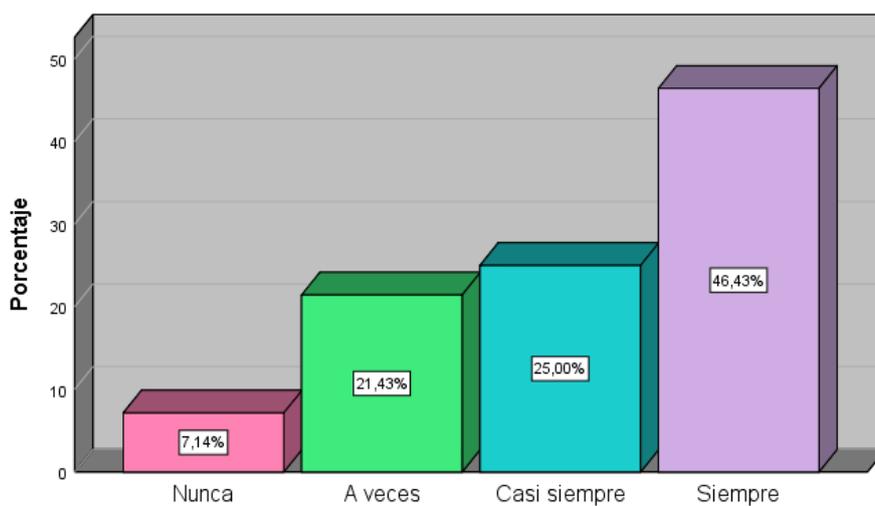
En la tabla 9 y figura 11 el 21,4% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se identifican y describen cada uno de los procesos; mientras que 35,7% y por último el 42,9% considera que a veces.

#### 4.2.1.2. Dimensión: Identificación.

**Tabla 10.**

*Ítem 6. Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	6	21,4	21,4	28,6
	Casi siempre	7	25,0	25,0	53,6
	Siempre	13	46,4	46,4	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Ítem 6. Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización**

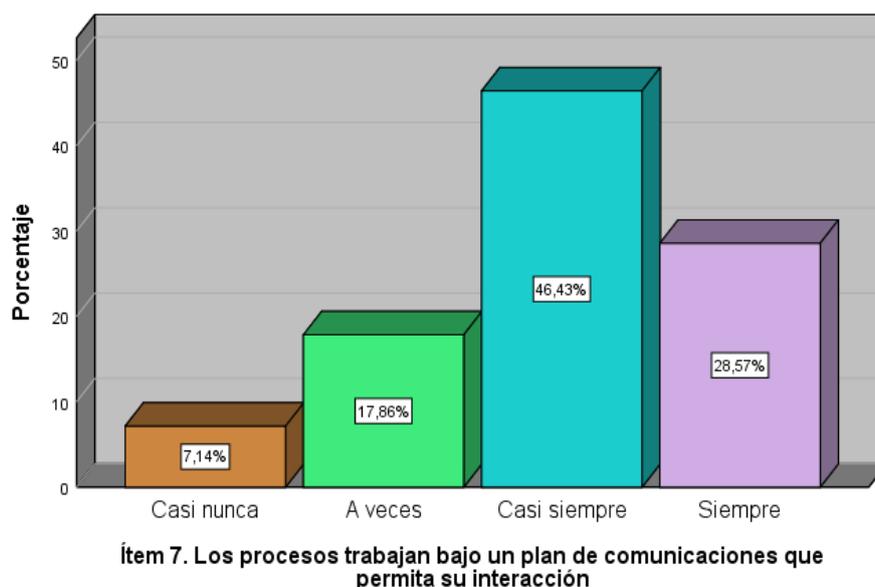
**Figura 12.** Ítem 6. Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización

En la tabla 10 y figura 12 el 46,4% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización; mientras que 25,0% considera que casi siempre; el 21,4% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 11.**

*Ítem 7. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	5	17,9	17,9	25,0
	Casi siempre	13	46,4	46,4	71,4
	Siempre	8	28,6	28,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Figura 13.** Ítem 7. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción

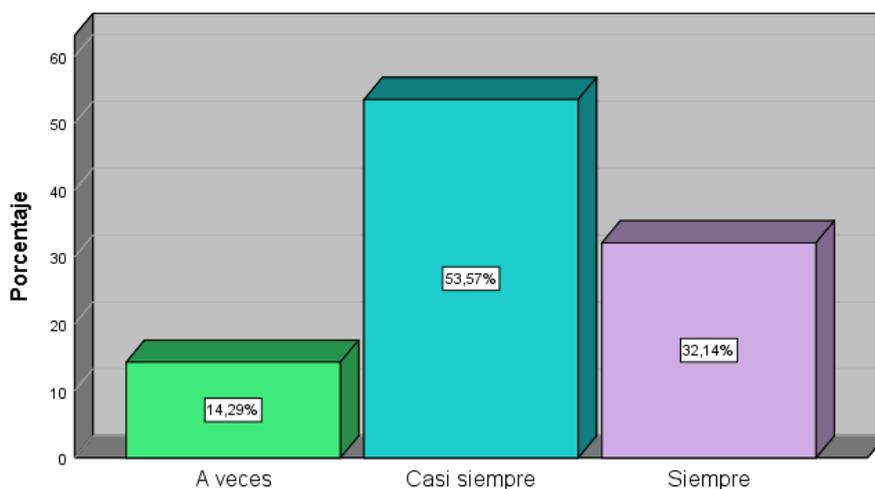
En la tabla 11 y figura 13 el 28,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción; mientras que 46,4% considera que casi siempre; el 17,9% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que casi nunca.

#### 4.2.1.3. Dimensión: Ejecución.

**Tabla 12.**

*Ítem 8. Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	4	14,3	14,3	14,3
	Casi siempre	15	53,6	53,6	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



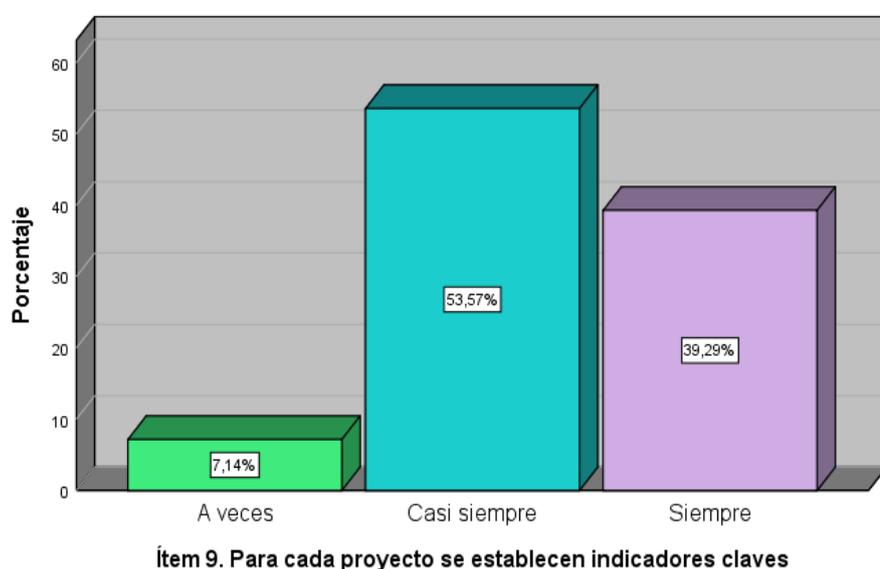
**Ítem 8. Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos**

**Figura 14.** Ítem 8. Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos

En la tabla 12 y figura 14 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos; mientras que 53,6% considera que casi siempre; y por último el 14,3% considera que a veces.

**Tabla 13.***Ítem 9. Para cada proyecto se establecen indicadores claves*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	2	7,1	7,1	7,1
	Casi siempre	15	53,6	53,6	60,7
	Siempre	11	39,3	39,3	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

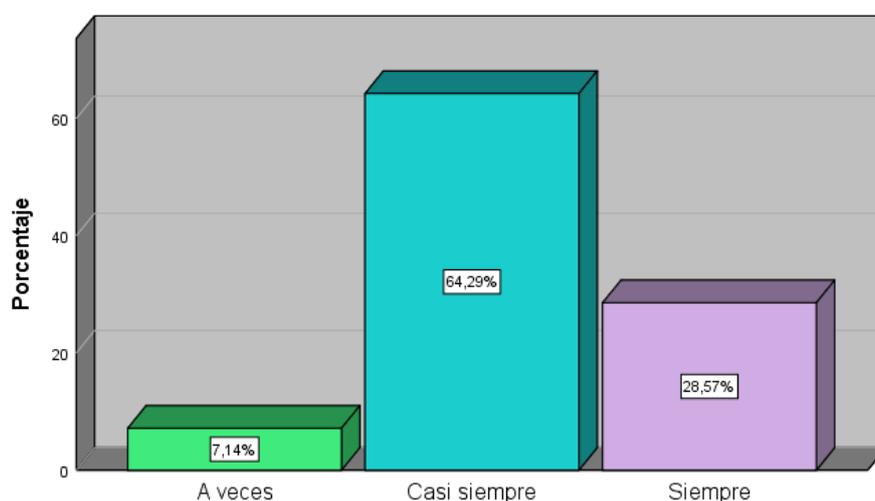
**Figura 15.** Ítem 9. Para cada proyecto se establecen indicadores claves

En la tabla 13 y figura 15 el 39,3% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Para cada proyecto se establecen indicadores claves; mientras que 53,6% considera que casi siempre; y por último el 7,1% considera que a veces.

**Tabla 14.**

*Ítem 10. Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	2	7,1	7,1	7,1
	Casi siempre	18	64,3	64,3	71,4
	Siempre	8	28,6	28,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



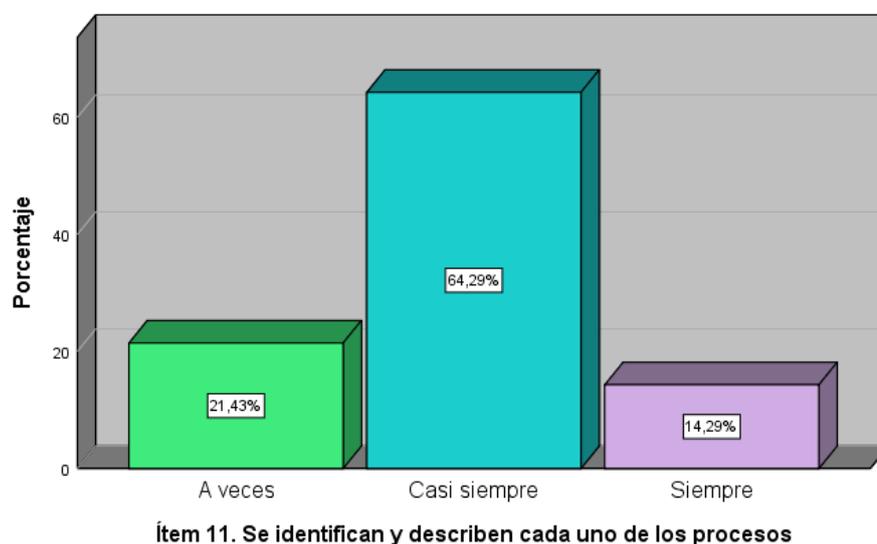
**Ítem 10. Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento**

**Figura 16.** Ítem 10. Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento

En la tabla 14 y figura 16 el 28,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento; mientras que 64,3% considera que casi siempre; y por último el 7,1% considera que a veces.

**Tabla 15.***Ítem 11. Se identifican y describen cada uno de los procesos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	6	21,4	21,4	21,4
	Casi siempre	18	64,3	64,3	85,7
	Siempre	4	14,3	14,3	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

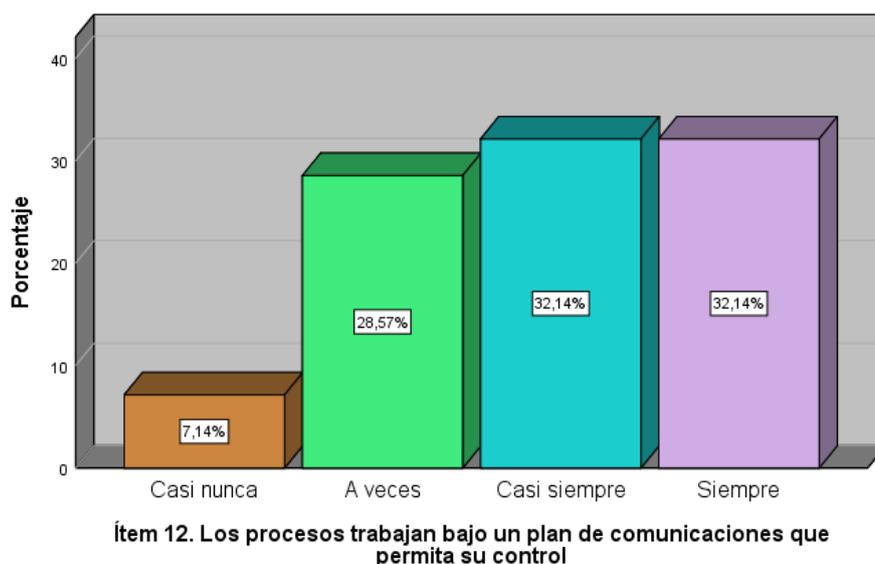
**Figura 17.** Ítem 11. Se identifican y describen cada uno de los procesos

En la tabla 15 y figura 17 el 14,3% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se identifican y describen cada uno de los procesos; mientras que 64,3% considera que casi siempre; y por último el 21,4% considera que a veces.

**Tabla 16.**

*Ítem 12. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	8	28,6	28,6	35,7
	Casi siempre	9	32,1	32,1	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Figura 18.** Ítem 12. Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control

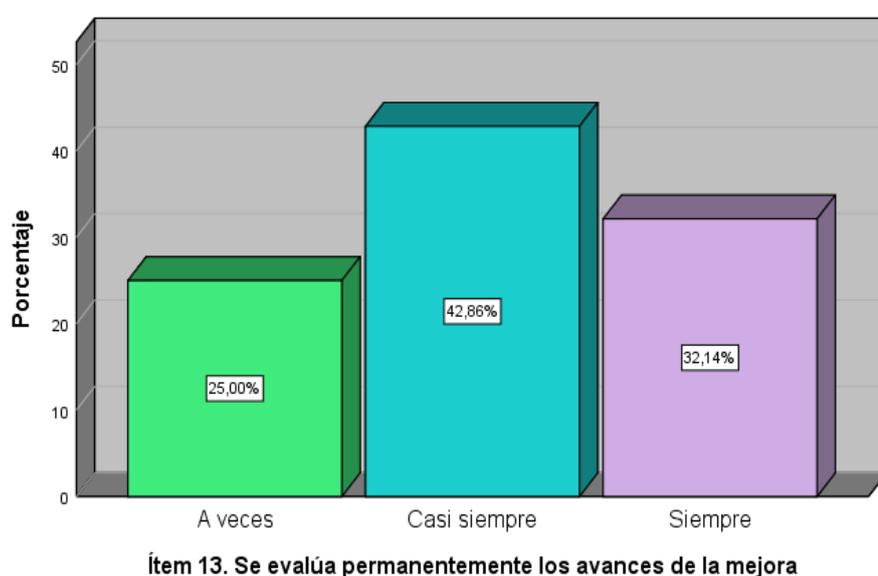
En la tabla 16 y figura 18 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control; mientras que 32,1% considera que casi siempre; el 28,6% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que casi nunca.

#### 4.2.1.4. Dimensión: Evaluación.

**Tabla 17.**

*Ítem 13. Se evalúa permanentemente los avances de la mejora*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	7	25,0	25,0	25,0
	Casi siempre	12	42,9	42,9	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



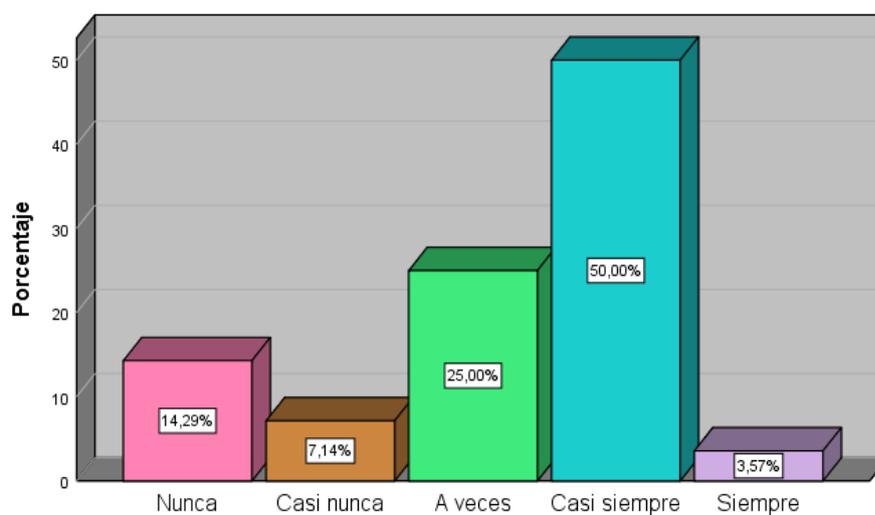
**Figura 19.** Ítem 13. Se evalúa permanentemente los avances de la mejora

En la tabla 17 y figura 19 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se evalúa permanentemente los avances de la mejora; mientras que 42,9% considera que casi siempre; y por último el 25,0% considera que a veces.

**Tabla 18.**

*Ítem 14. Se evidencian las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	4	14,3	14,3	14,3
	Casi nunca	2	7,1	7,1	21,4
	A veces	7	25,0	25,0	46,4
	Casi siempre	14	50,0	50,0	96,4
	Siempre	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Ítem 14. Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma**

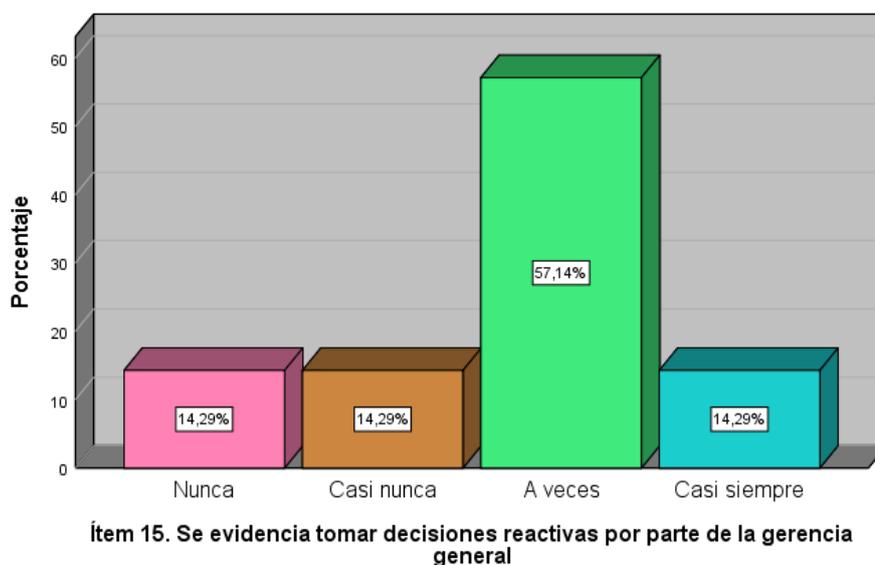
**Figura 20.** Ítem 14. Se evidencian las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma

En la tabla 18 y figura 20 el 3,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se evidencian las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma; mientras que 50,0% considera que casi siempre; el 25,0% considera que a veces; el 7,1% considera que casi nunca y por último el 14,3% considera que nunca.

**Tabla 19.**

*Ítem 15. Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	4	14,3	14,3	14,3
	Casi nunca	4	14,3	14,3	28,6
	A veces	16	57,1	57,1	85,7
	Casi siempre	4	14,3	14,3	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Figura 21.** Ítem 15. Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general

En la tabla 19 y figura 21 el 14,3% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que casi siempre Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general; mientras que 57,1% considera que a veces; el 14,3% considera que casi nunca y por último el 14,3% considera que nunca.

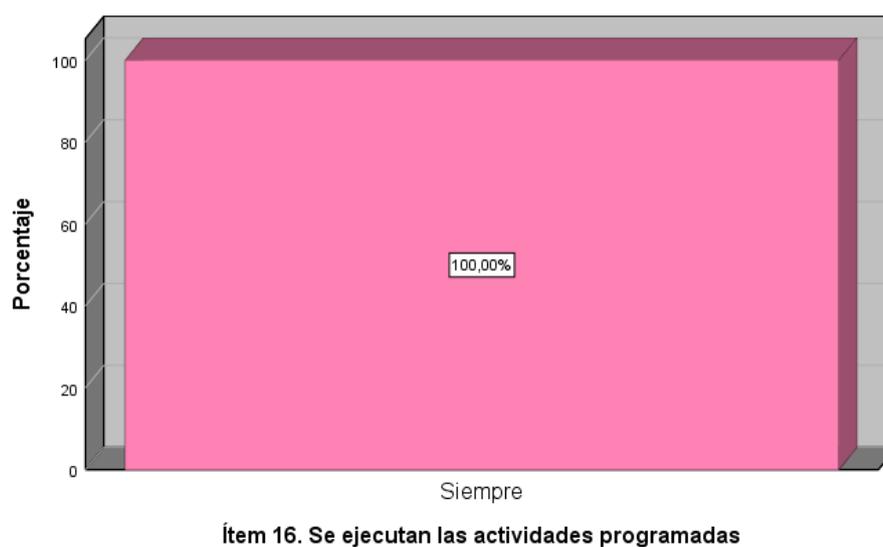
## 4.2.2. Estadística descriptiva de la Variable: Productividad.

### 4.2.2.1. Dimensión: Eficacia.

**Tabla 20.**

*Ítem 16. Se ejecutan las actividades programadas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	28	100,0	100,0	100,0

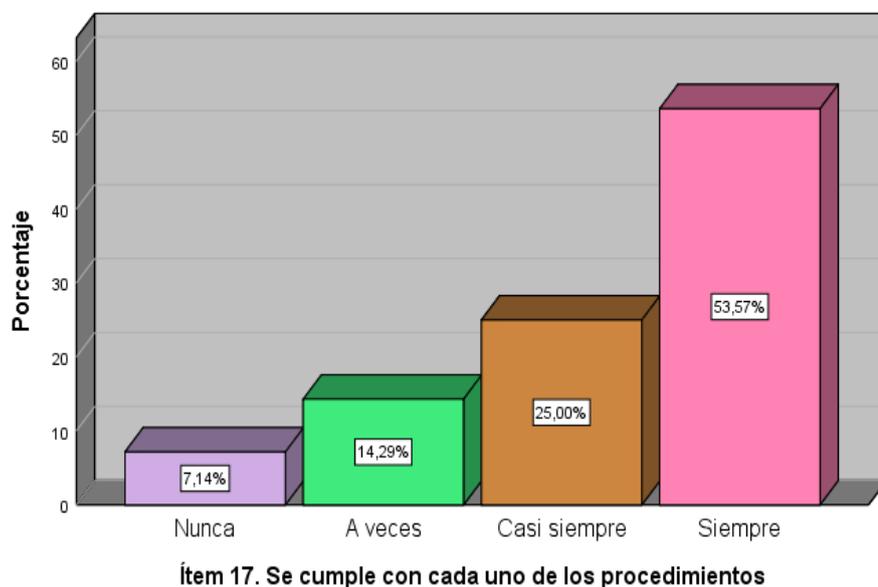


**Figura 22.** Ítem 16. Se ejecutan las actividades programadas

En la tabla 20 y figura 22 el 100,0% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se ejecutan las actividades programadas.

**Tabla 21.***Ítem 17. Se cumple con cada uno de los procedimientos*

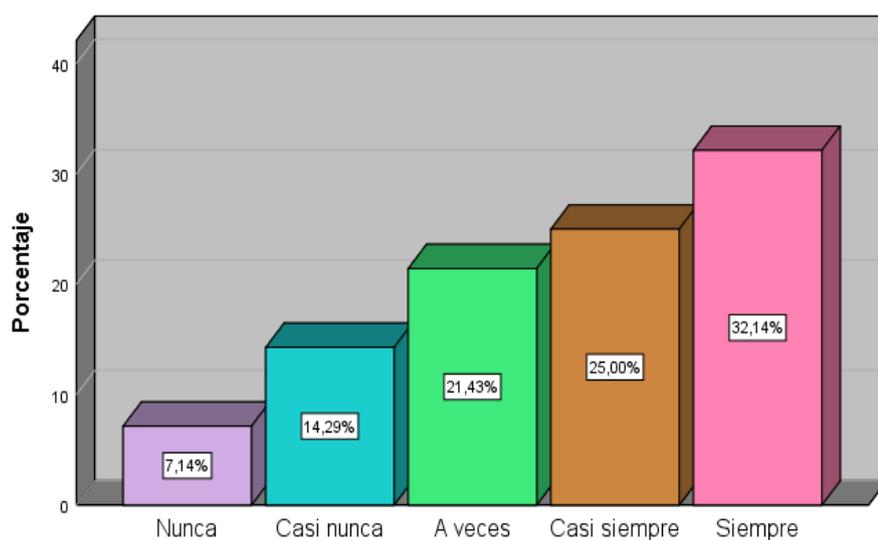
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	4	14,3	14,3	21,4
	Casi siempre	7	25,0	25,0	46,4
	Siempre	15	53,6	53,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Figura 23.** Ítem 17. Se cumple con cada uno de los procedimientos

En la tabla 21 y figura 23 el 53,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se cumple con cada uno de los procedimientos; mientras que 25,0% considera que casi siempre; el 14,3% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 22.***Ítem 18. Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea*

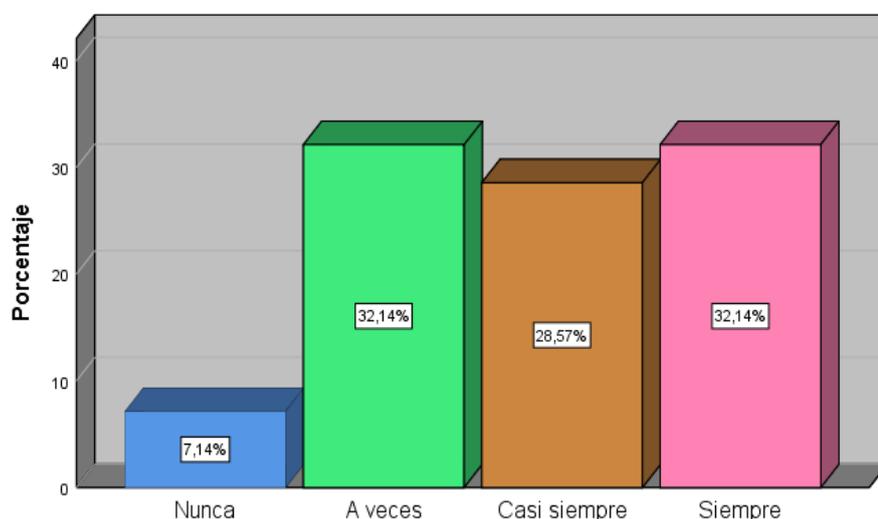
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	Casi nunca	4	14,3	14,3	21,4
	A veces	6	21,4	21,4	42,9
	Casi siempre	7	25,0	25,0	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 18. Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea****Figura 24.** Ítem 18. Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea

En la tabla 22 y figura 24 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea; mientras que 25,0% considera que casi siempre; el 21,4% considera que a veces; el 14,3% considera que casi nunca y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 23.***Ítem 19. Se genera valor y utilización de los productos generados*

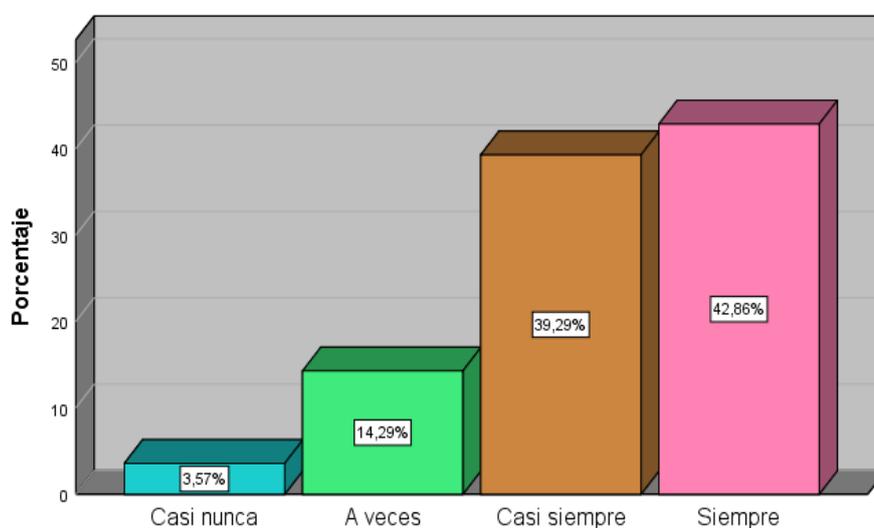
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	9	32,1	32,1	39,3
	Casi siempre	8	28,6	28,6	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 19. Se genera valor y utilización de los productos generados****Figura 25.** Ítem 19. Se genera valor y utilización de los productos generados

En la tabla 23 y figura 25 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre se genera valor y utilización de los productos generados; mientras que 28,6% considera que casi siempre; el 32,1% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 24.***Ítem 20. Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección*

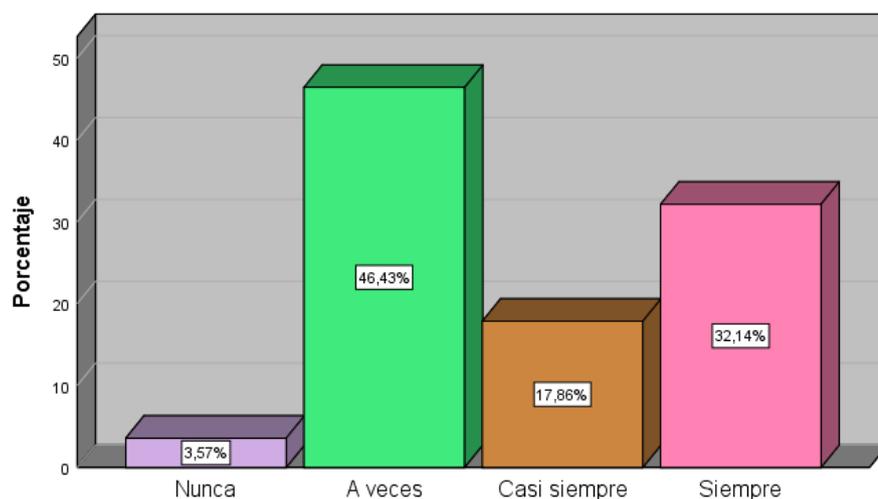
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	1	3,6	3,6	3,6
	A veces	4	14,3	14,3	17,9
	Casi siempre	11	39,3	39,3	57,1
	Siempre	12	42,9	42,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 20. Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección****Figura 26.** Ítem 20. Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección

En la tabla 24 y figura 26 el 42,9% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección; mientras que 39,3% considera que casi siempre; el 14,3% considera que a veces; y por último el 3,6% considera que casi nunca.

**Tabla 25.***Ítem 21. Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección*

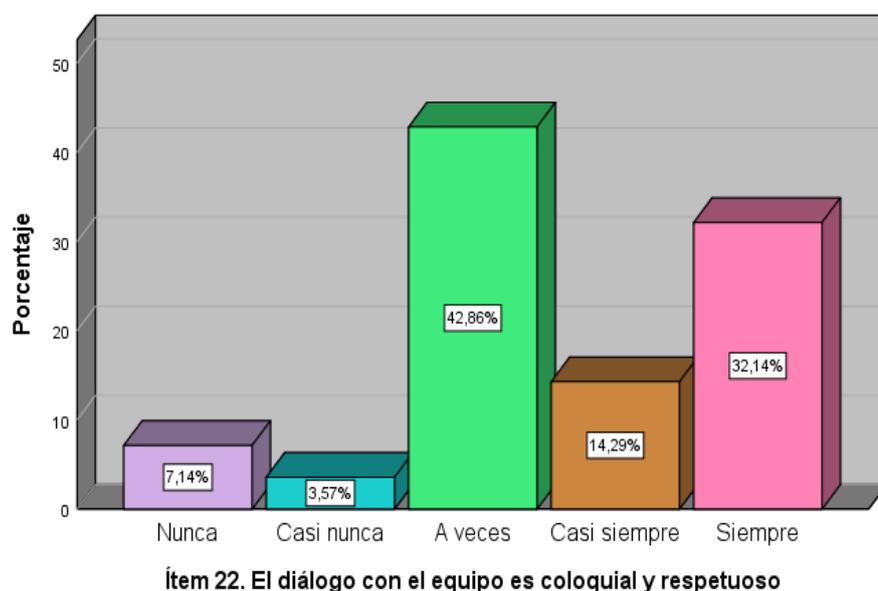
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3,6	3,6	3,6
	A veces	13	46,4	46,4	50,0
	Casi siempre	5	17,9	17,9	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 21. Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección****Figura 27.** Ítem 21. Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección

En la tabla 25 y figura 27 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección; mientras que 17,9% considera que casi siempre; el 46,4% considera que a veces; y por último el 3,6% considera que nunca.

**Tabla 26.***Ítem 22. El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso*

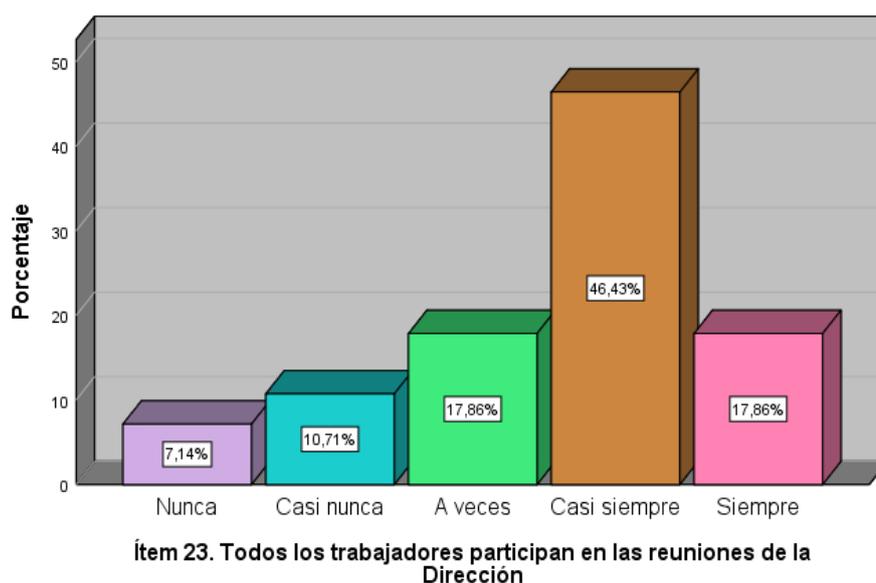
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	Casi nunca	1	3,6	3,6	10,7
	A veces	12	42,9	42,9	53,6
	Casi siempre	4	14,3	14,3	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Figura 28.** Ítem 22. El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso

En la tabla 26 y figura 28 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso; mientras que 14,3% considera que casi siempre; el 42,9% considera que a veces; el 3,6% considera que casi nunca y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 27.***Ítem 23. Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	Casi nunca	3	10,7	10,7	17,9
	A veces	5	17,9	17,9	35,7
	Casi siempre	13	46,4	46,4	82,1
	Siempre	5	17,9	17,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

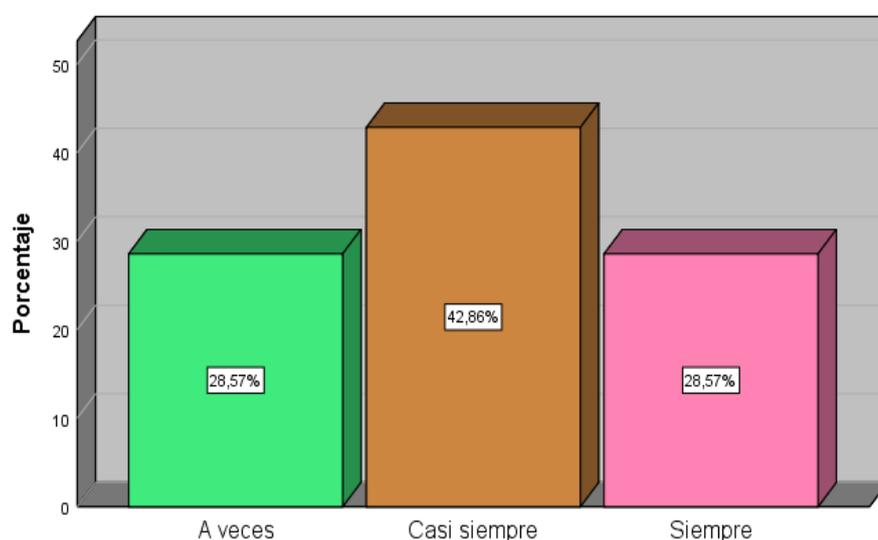
**Figura 29.** Ítem 23. Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección

En la tabla 27 y figura 29 el 17,9% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección; mientras que 46,4% considera que casi siempre; el 17,9% considera que a veces; el 10,7% considera que casi nunca y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 28.**

*Ítem 24. Se resuelven los problemas con lógica y analítica*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	8	28,6	28,6	28,6
	Casi siempre	12	42,9	42,9	71,4
	Siempre	8	28,6	28,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Ítem 24. Se resuelven los problemas con lógica y analítica**

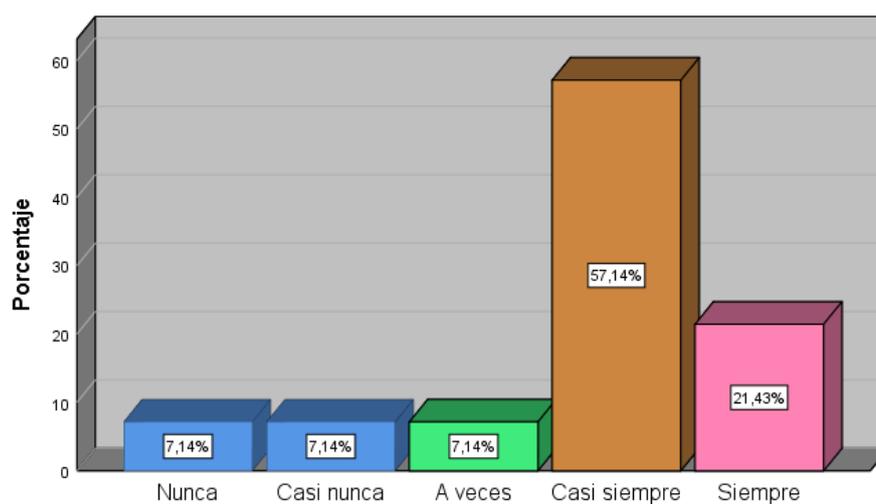
**Figura 30.** Ítem 24. Se resuelven los problemas con lógica y analítica

En la tabla 28 y figura 30 el 28,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre se resuelven los problemas con lógica y analítica; mientras que 42,9% y por último el 28,6% considera que a veces.

**Tabla 29.**

*Ítem 25. Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	Casi nunca	2	7,1	7,1	14,3
	A veces	2	7,1	7,1	21,4
	Casi siempre	16	57,1	57,1	78,6
	Siempre	6	21,4	21,4	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



**Ítem 25. Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas**

**Figura 31.** Ítem 25. Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas

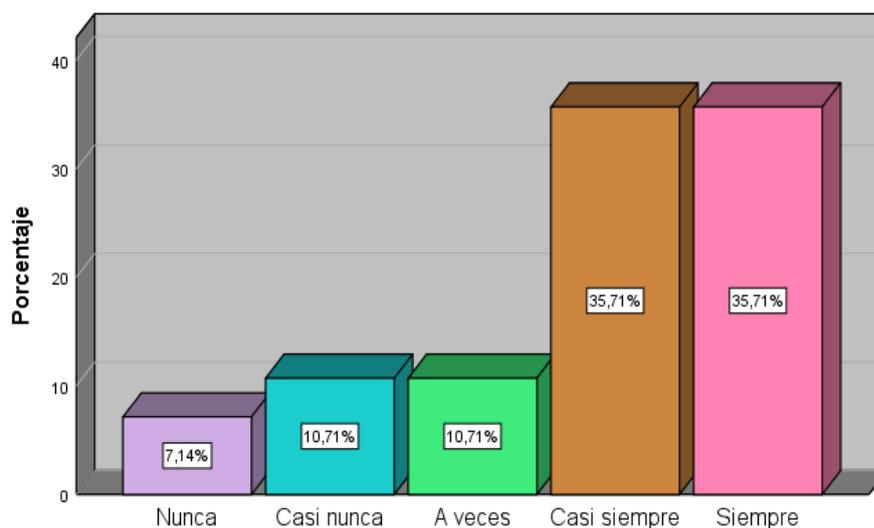
En la tabla 29 y figura 31 el 21,4% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas; mientras que 57,1% considera que casi siempre; el 7,1% considera que a veces; el 7,1% considera que casi nunca y por último el 7,1% considera que nunca.

#### 4.2.2.2. Dimensión: Eficiencia.

**Tabla 30.**

*Ítem 26. Se manejan correctamente los insumos de la Dirección*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	7,1	7,1	7,1
	Casi nunca	3	10,7	10,7	17,9
	A veces	3	10,7	10,7	28,6
	Casi siempre	10	35,7	35,7	64,3
	Siempre	10	35,7	35,7	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



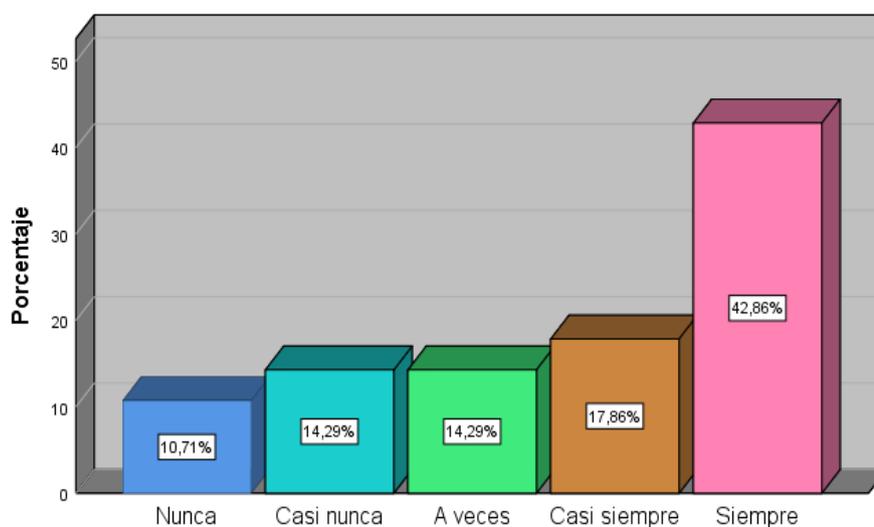
**Ítem 26. Se manejan correctamente los insumos de la Dirección**

**Figura 32.** Ítem 26. Se manejan correctamente los insumos de la Dirección

En la tabla 30 y figura 32 el 35,7% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se manejan correctamente los insumos de la Dirección; mientras que 35,7% considera que casi siempre; el 10,7% considera que a veces; el 10,7% considera que casi nunca y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 31.***Ítem 27. Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	3	10,7	10,7	10,7
	Casi nunca	4	14,3	14,3	25,0
	A veces	4	14,3	14,3	39,3
	Casi siempre	5	17,9	17,9	57,1
	Siempre	12	42,9	42,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

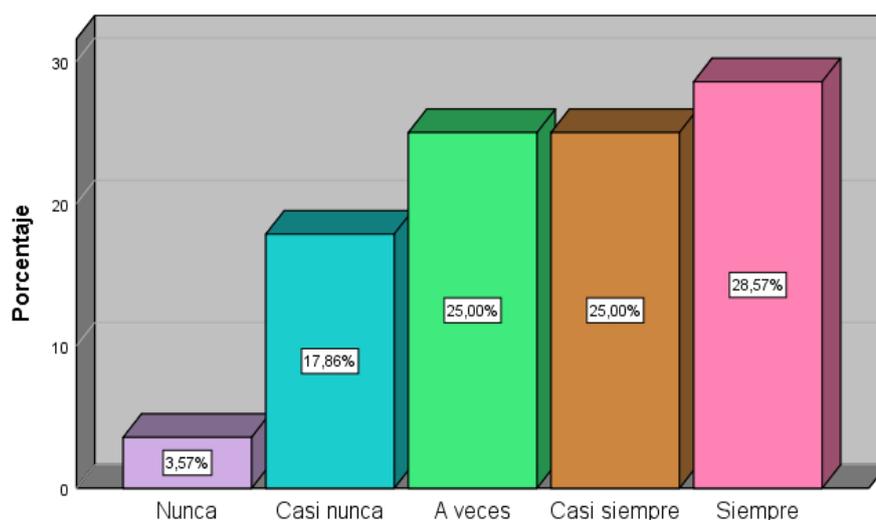
**Ítem 27. Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta****Figura 33.** Ítem 27. Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta

En la tabla 31 y figura 33 el 42,9% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta; mientras que 17,9% considera que casi siempre; el 14,3% considera que a veces; el 14,3% considera que casi nunca y por último el 10,7% considera que nunca.

**Tabla 32.**

*Ítem 28. La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3,6	3,6	3,6
	Casi nunca	5	17,9	17,9	21,4
	A veces	7	25,0	25,0	46,4
	Casi siempre	7	25,0	25,0	71,4
	Siempre	8	28,6	28,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



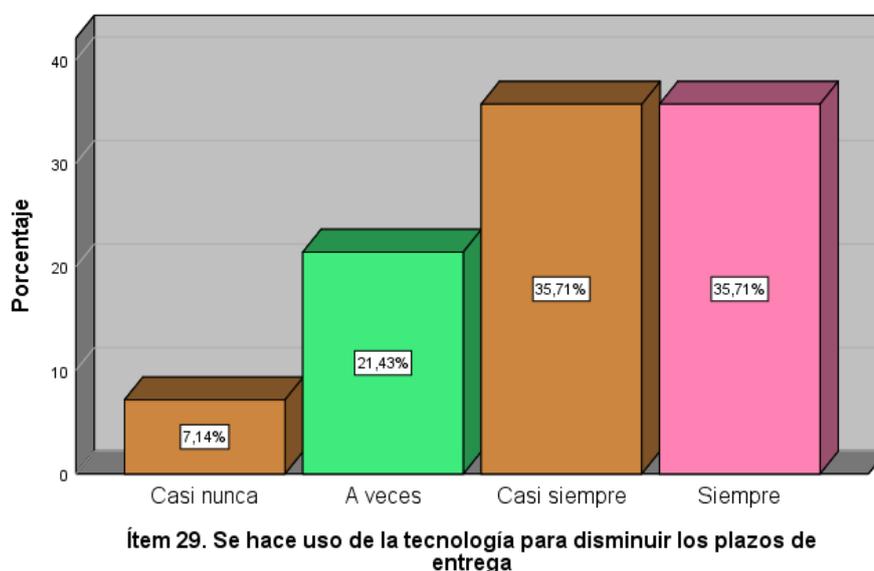
**Ítem 28. La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones**

**Figura 34.** Ítem 28. La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones

En la tabla 32 y figura 34 el 28,6% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones; mientras que 25,0% considera que casi siempre; el 25,0% considera que a veces; el 17,9% considera que casi nunca y por último el 3,6% considera que nunca.

**Tabla 33.***Ítem 29. Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	6	21,4	21,4	28,6
	Casi siempre	10	35,7	35,7	64,3
	Siempre	10	35,7	35,7	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

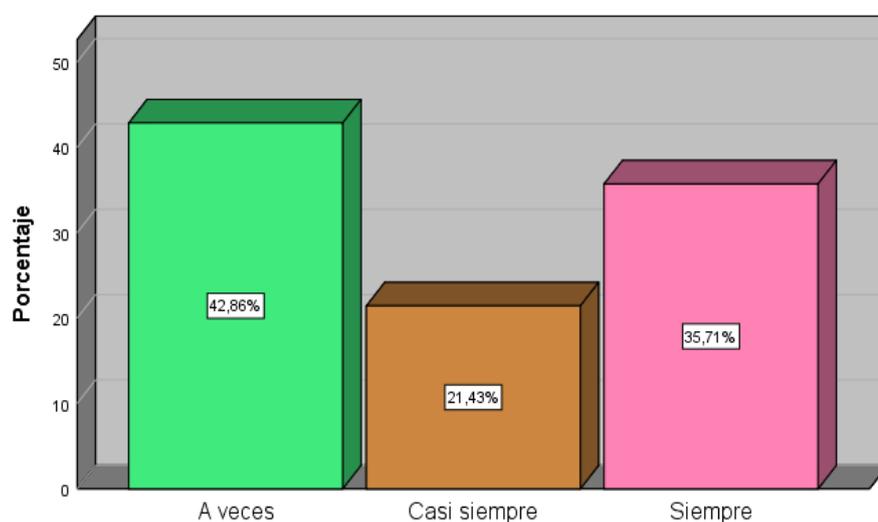
**Figura 35.** Ítem 29. Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega

En la tabla 33 y figura 35 el 35,7% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega; mientras que 35,7% considera que casi siempre; el 21,4% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que nunca.

**Tabla 34.**

*Ítem 30. Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	12	42,9	42,9	42,9
	Casi siempre	6	21,4	21,4	64,3
	Siempre	10	35,7	35,7	100,0
	Total	28	100,0	100,0	



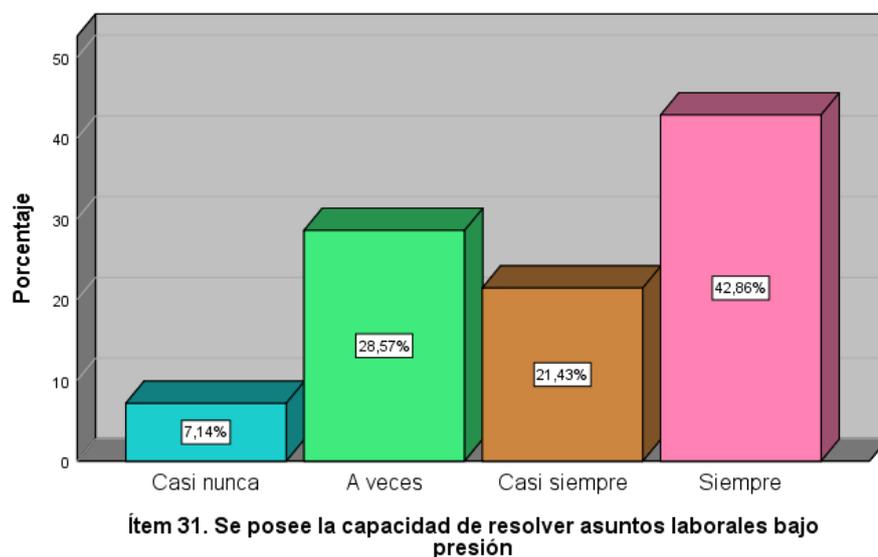
**Ítem 30. Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento**

**Figura 36.** Ítem 30. Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento

En la tabla 34 y figura 36 el 35,7% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento; mientras que 21,4% considera que casi siempre; y por último el 42,9% considera que a veces.

**Tabla 35.***Ítem 31. Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión*

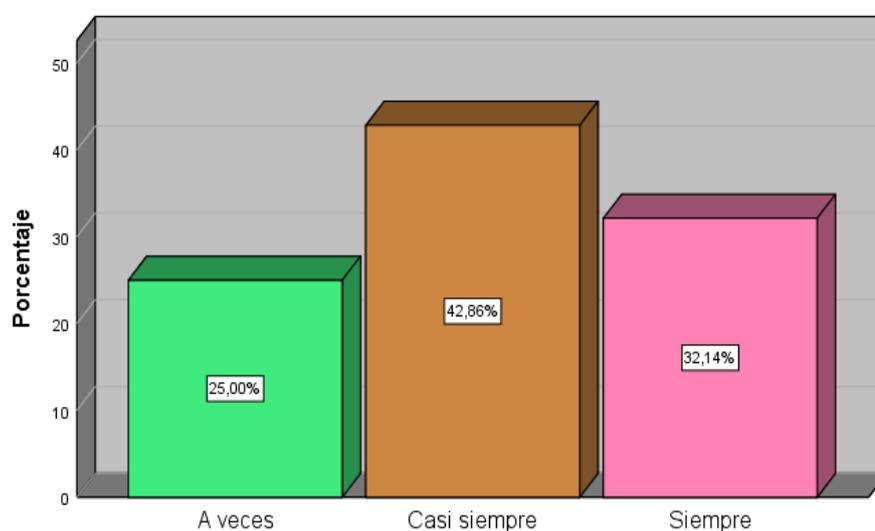
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	2	7,1	7,1	7,1
	A veces	8	28,6	28,6	35,7
	Casi siempre	6	21,4	21,4	57,1
	Siempre	12	42,9	42,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Figura 37.** Ítem 31. Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión

En la tabla 35 y figura 37 el 42,9% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión; mientras que 21,4% considera que casi siempre; el 28,6% considera que a veces; y por último el 7,1% considera que casi nunca.

**Tabla 36.***Ítem 32. Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección*

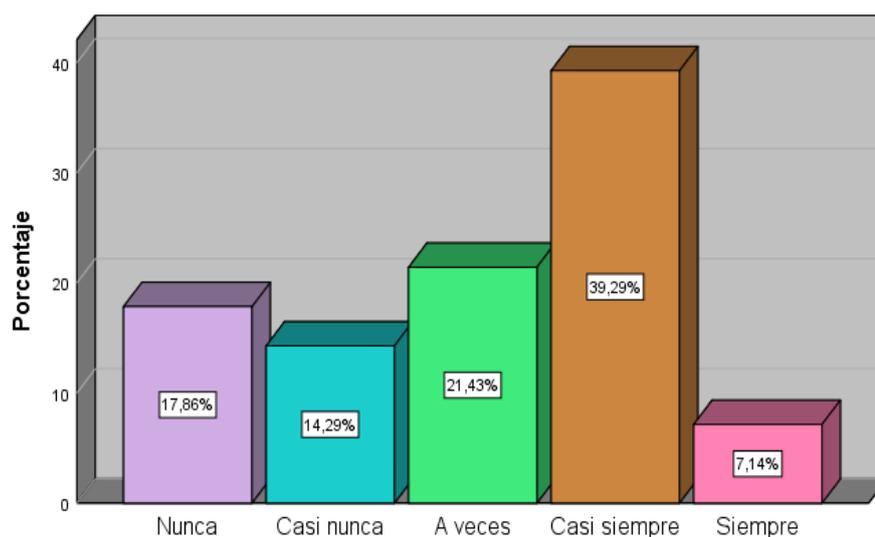
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	7	25,0	25,0	25,0
	Casi siempre	12	42,9	42,9	67,9
	Siempre	9	32,1	32,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 32. Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección****Figura 38.** Ítem 32. Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección

En la tabla 36 y figura 38 el 32,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección; mientras que 42,9% considera que casi siempre; y por último el 25,0% considera que a veces.

**Tabla 37.***Ítem 33. Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente*

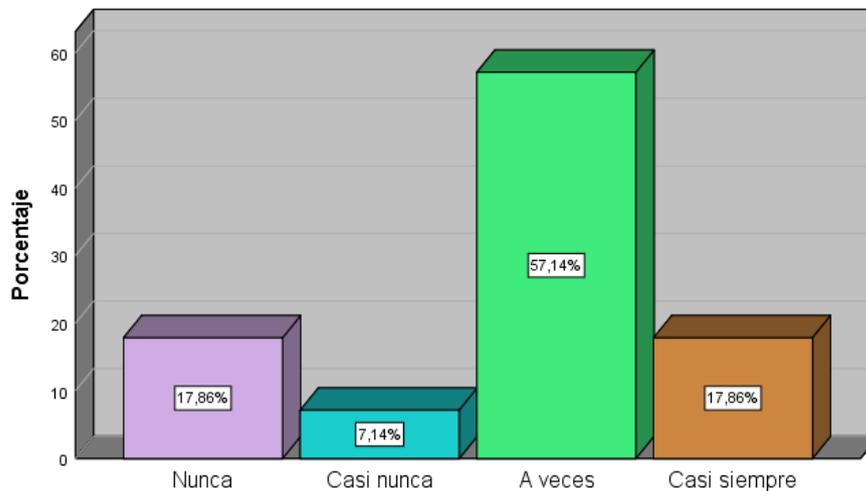
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	17,9	17,9	17,9
	Casi nunca	4	14,3	14,3	32,1
	A veces	6	21,4	21,4	53,6
	Casi siempre	11	39,3	39,3	92,9
	Siempre	2	7,1	7,1	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

**Ítem 33. Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente****Figura 39.** Ítem 33. Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente

En la tabla 37 y figura 39 el 7,1% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente; mientras que 39,3% considera que casi siempre; el 21,4% considera que a veces; el 14,3% considera que casi nunca y por último el 17,9% considera que nunca.

**Tabla 38.***Ítem 34. Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	17,9	17,9	17,9
	Casi nunca	2	7,1	7,1	25,0
	A veces	16	57,1	57,1	82,1
	Casi siempre	5	17,9	17,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

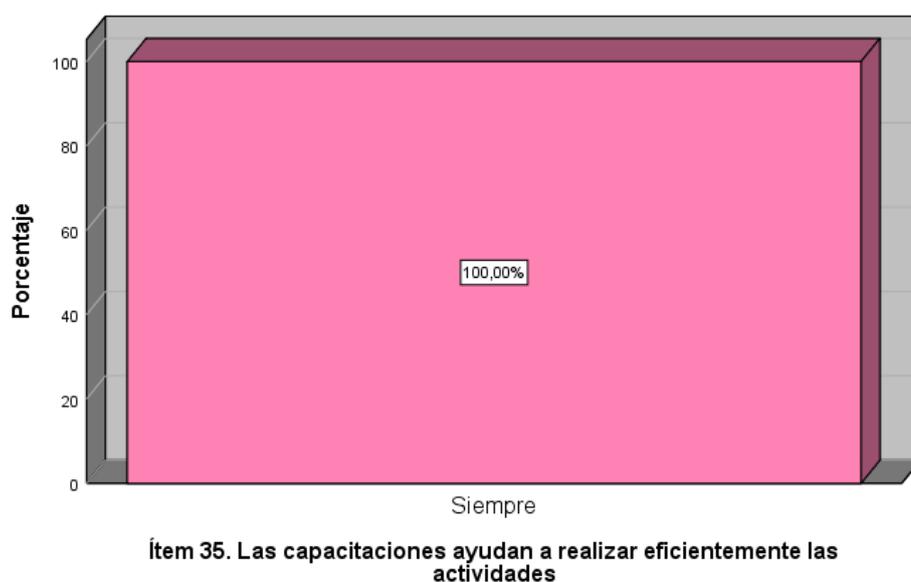
**Ítem 34. Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas****Figura 40.** Ítem 34. Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas

En la tabla 38 y figura 40 el 17,9% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas; mientras que 57,1% considera que casi siempre; el 7,1% considera que casi nunca y por último el 17,9% considera que nunca.

**Tabla 39.**

*Ítem 35. Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Siempre	28	100,0	100,0	100,0



**Figura 41.** Ítem 35. Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades

En la tabla 39 y figura 41 el 100,0% de las personas que laboran en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima – 2021, considera que siempre Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades.

#### **4.3. Resultados de la Estadística Inferencial para la Contrastación de las hipótesis**

##### **4.3.1. Prueba de normalidad.**

Para determinar el comportamiento de los datos recopilados, por tener una muestra menor a 50 elementos, se utilizó la Prueba de Shapiro-Wilk los resultados se muestran en la tabla 40

**Tabla 40.**  
*Prueba de Shapiro-Wilk para las variables*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA	,170	28	,038	,919	28	,034
PRODUCTIVIDAD	,115	28	,200*	,934	28	,079

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Teniendo en cuenta que:

**Ho:** Hipótesis nula = Demuestra homegeneidad (datos paramétricos)

**Hi:** Hipótesis alterna = Demuestra diferencias (datos no paramétricos)

Con un nivel de significancia de 0,05 (5%),

**Toma de decisión:** Al haberse obtenido un valor de significancia de 0,034 para la variable Metodología Lean Six Sigma y 0,079 para la variable Productividad; al ser una de ellas de  $p < 0,05$  rechazamos la Ho; se decide que los datos procesados demuestran una tendencia no paramétrica.

Por lo tanto, para la contrastación de las hipótesis y establecer el grado de relación se utilizará el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

#### 4.3.2. Contrastación de la hipótesis general

**Hi:** La aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La aplicación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Tabla 41.**

*Prueba de Rho de Spearman para la Hipótesis general*  
**Correlaciones**

			METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA	PRODUCTIVIDA D
Rho de Spearman	METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA	Coeficiente de correlación	1,000	,605**
		Sig. (bilateral)	.	,001
		N	28	28
	PRODUCTIVIDAD	Coeficiente de correlación	,605**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	.
		N	28	28

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados nos permiten afirmar, que la variable Metodología Six Sigma y la variable Productividad, se relacionan significativamente; al tener un coeficiente de correlación de 0,605; que nos indica una relación positiva o directa considerable.

#### **Decisión estadística:**

Al tener un valor de significancia de 0,001 siendo este valor menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

#### **Por lo tanto:**

**Hi:** La aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. **Es válida.**

#### **4.3.3. Contrastación de las hipótesis específicas.**

##### **4.3.3.1. Contrastación de la primera hipótesis específica.**

**H1:** La preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La preparación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Tabla 42.**  
*Prueba de Rho de Spearman para la primera Hipótesis Específica*  
**Correlaciones**

		Preparación	PRODUCTIVIDAD
Rho de Spearman	Preparación	1,000	,473*
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	.	,011
	N	28	28
PRODUCTIVIDAD	Preparación	,473*	1,000
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	,011	.
	N	28	28

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Los resultados nos permiten afirmar, que la dimensión Preparación y la variable Productividad, se relacionan significativamente; al tener un coeficiente de correlación de 0,473; que nos indica una relación positiva o directa media.

**Decisión estadística:**

Al tener un valor de significancia de 0,011 siendo este valor menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**Por lo tanto:**

**H1:** La preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. **Es válida.**

**4.3.3.2. Contrastación de la segunda hipótesis específica.**

**H2:** La identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La identificación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Tabla 43.**

*Prueba de Rho de Spearman para la segunda Hipótesis Específica*  
**Correlaciones**

		Identificación	PRODUCTIVIDAD
Rho de Spearman	Identificación	1,000	,530**
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	.	,004
	N	28	28
PRODUCTIVIDAD	Identificación	,530**	1,000
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	,004	.
	N	28	28

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados nos permiten afirmar, que la dimensión Identificación y la variable Productividad, se relacionan significativamente; al tener un coeficiente de correlación de 0,530; que nos indica una relación positiva o directa considerable.

**Decisión estadística:**

Al tener un valor de significancia de 0,004 siendo este valor menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**Por lo tanto:**

**H2:** La identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. **Es válida.**

**4.3.3.3. Contrastación de la tercera hipótesis específica.**

**H3:** La ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La ejecución de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Tabla 44.**  
*Prueba de Rho de Spearman para la tercera Hipótesis Específica*  
**Correlaciones**

		Ejecución	PRODUCTIVIDAD
Rho de Spearman	Ejecución	1,000	,463*
	Coeficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	.	,013
	N	28	28
	PRODUCTIVIDAD	,463*	1,000
	Coeficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	,013	.
	N	28	28

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Los resultados nos permiten afirmar, que la dimensión Ejecución y la variable Productividad, se relacionan significativamente; al tener un coeficiente de correlación de 0,463; que nos indica una relación positiva o directa media.

**Decisión estadística:**

Al tener un valor de significancia de 0,013 siendo este valor menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

**Por lo tanto:**

**H3:** La ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. **Es válida.**

**4.3.3.4. Contrastación de la cuarta hipótesis específica.**

**H4:** La evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Ho:** La evaluación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.

**Tabla 45.***Prueba de Rho de Spearman para la cuarta Hipótesis Específica***Correlaciones**

			Evaluación	PRODUCTIVIDAD
Rho de Spearman	Evaluación	Coeficiente de correlación	1,000	-,179
		Sig. (bilateral)	.	,361
		N	28	28
	PRODUCTIVIDAD	Coeficiente de correlación	-,179	1,000
		Sig. (bilateral)	,361	.
		N	28	28

Los resultados nos permiten afirmar, que la dimensión Evaluación y la variable Productividad, no se relacionan significativamente; al tener un coeficiente de correlación de -0,179; que nos indica una relación negativa baja.

**Decisión estadística:**

Al tener un valor de significancia de 0,361 siendo este valor mayor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) no se rechaza la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

**Por lo tanto:**

**Ho:** La evaluación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. **Es válida.**

## **V. DISCUSIÓN**

### **5.1. Discusión de los resultados de la estadística descriptiva**

#### **5.1.1. Discusión de los resultados estadísticos descriptivos de la variable: metodología Lean Six Sigma.**

Los resultados permitieron evaluar a la variable metodológica Lean Six Sigma por intermedio de las dimensiones: Preparación, Identificación; Ejecución y Evaluación; a través de sus respectivos indicadores, obteniéndose resultados en la de Shapiro-Wilk de un nivel de significancia de 0.034, que demuestran una tendencia no paramétrica, coincidentes con las investigaciones reportadas Huamán Quispe, P. (2019), García Aquino, R. L. (2019) y Medina Hoyos, G.A.; Montalvo Montalvo, G. P, & Vásquez Coronado, M. H. (2018).

#### **5.1.2. Discusión de los resultados estadísticos descriptivos de la variable: productividad.**

Los resultados permitieron evaluar a la variable Productividad por intermedio de las dimensiones: Eficacia y Eficiencia; a través de sus respectivos indicadores, obteniéndose resultados en la Prueba de Shapiro-Wilk de un nivel de significancia de 0.079, que demuestran una tendencia paramétrica, coincidentes con las investigaciones reportadas de Medina Hoyos, G.A.; Montalvo Montalvo, G. P, & Vásquez Coronado, M. H. (2018), Espejo Peña, D. A. (2018), González Molina, C. P.; Mora Prieto, M. & Gasca Herrera, Y. O. (2019) y Bayona Moran, J. S. (2017).

### **5.2. Discusión de los resultados de la estadística inferencial**

#### **5.2.1. Discusión de la contrastación de la hipótesis general.**

La validez de la hipótesis general queda demostrada porque la variable Metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la variable Productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021, por intermedio de la Prueba de Correlación Rho de Spearman donde se obtiene un valor de correlación 0,605 que nos determina una relación directa positiva o directa considerable. Y con un valor de significancia de 0,001 menor para el alfa 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

coincidentes con las investigaciones reportadas de Bayona Moran, J. S. (2017), Espejo Peña, D. A. (2018), Arce Montaña, P. A. & Florez Benavides, E. T. (2019) y Narváez Romo, G. (2019) a nivel estadístico los resultados siguen las tendencias como lo indican los autores metodólogos Iglesias (2015) y Pino (2017)

## **5.2.2. Discusión de la contrastación de las hipótesis específicas.**

### **5.2.2.1. Discusión de la contrastación de la primera hipótesis específica.**

La validez de la primera hipótesis específica queda demostrada porque la dimensión Preparación de la metodología Six Sigma se relaciona significativamente con la variable Productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021, por intermedio de la Prueba de Correlación Rho de Spearman donde se obtiene un valor de correlación 0,473 que nos determina una relación directa o positiva media. Y con un valor de significancia de 0,011 menor para el alfa 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación; coincidentes con las investigaciones reportadas de Huamán Quispe, P. (2019) y García Aquino, R. L. (2019); a nivel estadístico los resultados siguen las tendencias como lo indican los autores metodólogos Iglesias (2015) y Pino (2017)

### **5.2.2.2. Discusión de la contrastación de la segunda hipótesis específica.**

La validez de la segunda hipótesis específica queda demostrada porque la dimensión Identificación de la metodología Six Sigma se relaciona significativamente con la variable Productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021, por intermedio de la Prueba de Correlación Rho de Spearman donde se obtiene un valor de correlación 0,530 que nos determina una relación directa o positiva considerable. Y con un valor de significancia de 0,004 menor para el alfa 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación; coincidentes con las investigaciones reportadas de Medina Hoyos, G.A.; Montalvo Montalvo, G. P, & Vásquez Coronado, M. H. (2018) y Espejo Peña, D. A. (2018); a nivel estadístico los resultados siguen las tendencias como lo indican los autores metodólogos Iglesias (2015) y Pino (2017)

### **5.2.2.3. *Discusión de la contrastación de la tercera hipótesis específica.***

La validez de la tercera hipótesis específica queda demostrada porque la dimensión Ejecución de la metodología Six Sigma se relaciona significativamente con la variable Productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021, por intermedio de la Prueba de Correlación Rho de Spearman donde se obtiene un valor de correlación 0,463 que nos determina una relación directa o positiva media. Y con un valor de significancia de 0,013 menor para el alfa 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación; coincidentes con las investigaciones reportadas de Huamán Quispe, P. (2019), García Aquino, R. L. (2019) y Espejo Peña, D. A. (2018); a nivel estadístico los resultados siguen las tendencias como lo indican los autores metodólogos Iglesias (2015) y Pino (2017)

### **5.2.2.4. *Discusión de la contrastación de la cuarta hipótesis específica.***

La validez de la cuarta hipótesis específica queda demostrada porque la dimensión Evaluación de la metodología Six Sigma no se relaciona significativamente con la variable Productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021, por intermedio de la Prueba de Correlación Rho de Spearman donde se obtiene un valor de correlación -0,179 que nos determina una relación inversa o negativa débil. Y con un valor de significancia de 0,361 mayor para el alfa 0,05 ( $p > 0,05$ ) no se rechaza la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación; opuestas con las investigaciones reportadas de Medina Hoyos, G.A.; Montalvo Montalvo, G. P, & Vásquez Coronado, M. H. (2018), Bayona Moran, J. S. (2017) y Chicome Rincón A. J. y Torres Tapias, A. (2020); a nivel estadístico los resultados siguen las tendencias como lo indican los autores metodólogos Iglesias (2015) y Pino (2017)

## VI. CONCLUSIONES

Se estableció como la aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la relación de estas variables es directa considerable, determinada por el coeficiente de correlación Rho de Spearman que fue de 0,605 y al tener un valor de significancia de 0,001 menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Se estableció como la preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la relación de estas variables es directa media, determinada por el coeficiente de correlación Rho de Spearman que fue de 0,473 y al tener un valor de significancia den 0,011 menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Se estableció como la identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la relación de estas variables es directa considerable, determinada por el coeficiente de correlación Rho de Spearman que fue de 0,530 y al tener un valor de significancia den 0,004 menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Se estableció como la ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la relación de estas variables es directa media, determinada por el coeficiente de correlación Rho de Spearman que fue de 0,463 y al tener un valor de significancia den 0,013 menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Se estableció como la evaluación de la metodología Lean Six Sigma no se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC,

Lima - 2021. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la relación de estas variables es inversa baja, determinada por el coeficiente de correlación Rho de Spearman que fue de -0,179 y al tener un valor de significancia den 0,361 mayor que 0,05 ( $p > 0,05$ ) no se rechaza la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Involucrar a todo el personal de la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, involucrado en el proceso de producción que se va a mejorar, para que participe en el proyecto, ya que la metodología Lean Six Sigma se basa en las personas y en el trabajo en equipo y de esta manera poder elevar la relación entre estas variables.

Capacitar a todo el personal con una certificación de Lean Six Sigma Yellow Belt, ya que con ello tendrán conocimientos sólidos sobre las herramientas implementadas, y de esta manera estén en condiciones de prepararse mejor para su aplicación.

Registrar datos de los procesos, todas las variables de entrada y todas las variables de salida, ya que esos datos podrán usarse para realizar una mejor identificación y poder realizar el análisis respectivo y proponer mejoras.

Ejecutar proyectos piloto y aplicar la metodología en un proceso, para un solo tipo de producto o familia de productos, y al obtener resultados, el equipo implementador con esta experiencia puede replicar la metodología en procesos más complicados.

Evaluar la metodología Lean Six Sigma en todos procesos de la empresa, procesos de producción o administrativos, con la finalidad de tener registros comparativos para poder aplicarlos en la mejora continua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, Edgar. (2017). *La desaparición de las microempresas en el Perú. Una aproximación a los factores que predisponen a su mortalidad. Caso del Cercado de Lima. Economía y Desarrollo*, 158(2), 76-90. Recuperado en 28 de diciembre de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842017000200005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842017000200005&lng=es&tlng=es).
- Anderson, N., Potocnik, K. & Zhou, J. (2014). *Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework*. *Journal of Management*, 40(5), 1297–1333.
- Antony J., M. Kumar and C.N. Madu. "Six sigma in small- and medium-sized UK manufacturing enterprises: Some empirical observations". *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 22, Issue 8, pp. 860-874. January, 2005. ISSN: 0265-671X. DOI: 10.1108/02656710510617265.
- Arce Montaña, P. A. & Florez Benavides, E. T. (2019). "Aplicación de un modelo Lean Six Sigma orientado a la mejora de la productividad en dos empresas del sector cuero, calzado y marroquinería de Cali", (Tesis de Pregrado). Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia.
- Arellano Messer, J. L. (2019). *ESTRATEGIA SIX SIGMA: PROPUESTA PARA REDUCIR VARIABILIDAD DEL PROCESO DE PATROCINIO JUDICIAL EN UNA ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS*. (Tesis de Maestría). Facultad de ingeniería. Universidad del Desarrollo. Concepción Chile. Recuperada de: <https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/3781/Estrategia%20Six%20Sigma.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arispe, C.; Yangal, V.; Guerrero, M.; Rivera, O.; Acuña, L. y Arellano, C. (2020). *La Investigación Científica*. Ecuador. Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACION%20CIENTIFICA.pdf>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. 3era. Edición. México. Grupo Editorial Patria

- Bayona Moran, J. S. (2017). *Aplicación del six sigma para incrementar la productividad del proceso de etiquetado de envases para jarabes de un laboratorio farmacéutico*, Lima - 2016. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/21878>
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Tercera edición. Bogotá: Colombia, pág. 320. ISBN: 9789586991285.
- Brue. G. (2006) "*Six Sigma for Small Business*". Entrepreneur Press.
- Chinome Rincón, A. J., & Torres Tapias, A. d. (2020). *Propuesta para la reducción de desperdicios en el proceso de garrapas en la empresa Colfoplas S.A utilizando la metodología Lean Seis Sigma*. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial/144](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/144)
- Coronado R. B. and J. Antony. "*Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations*". The TQM Magazine. Vol. 14, Issue 2, pp. 92-99. April, 2002. ISSN: 0954-478X. DOI: 10.1108/09544780210416702.
- Chakraborty A. and K. Chuan. "*Qualitative and Quantitative Analysis of Six Sigma in Service Organizations*". In Total Quality Management and Six Sigma, T. Aized. Ed. InTech. 2012.
- Duarte, A. (2000): "*Innovación y nuevas tecnologías: implicaciones para un cambio educativo*", XXI Revista de Educación, 2, pp.129-145. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10272/1899>
- Espejo Peña, D. A. (2019). *Implementación de Lean six sigma y la productividad en una Pyme de producción - 2017*. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4298>
- Fernandes M. M., M.B. Da Silva and J.B. Turrioni. "*Modelo teórico-conceitual para gestão de portfólio de projetos Seis Sigma*". Revista de Gestão e Projetos. Vol. 1 N° 2, pp. 3-25. Mayo 2011. ISSN: 2236-0972. DOI: 10.5585/gep.v1i2.13

- Felizzola Jiménez, Heriberto, & Luna Amaya, Carmenza. (2014). *Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico*. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 22(2), 263-277. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000200012>
- Fernández, (2010) “*La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo*”, España- editorial club universitario
- Felizzola Jiménez, H., & Luna Amaya, C. (2013). *Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico*. Ingeniare. Revista chilena en ingeniería, 263-277.
- Folaron. J. "The Evolution of Six Sigma". Six Sigma Forum Magazine. Vol. 2, Issue 4. August, 2003.
- Franco, Carlos Alberto. (2000) *Cómo mejorar la eficiencia operativa utilizando el trabajo en equipo*. Revista Estudios Gerenciales. Universidad Icesi, Cali. No. 76. Julio-septiembre 2000. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232000000300002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232000000300002)
- García Aquino, R. L. (2019). *Mejora de la productividad en el proceso de soldadura mediante la metodología Seis Sigma en la empresa Fortaleza S.R.L, Talara, 2018*. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41122>
- González Molina, C. P., Mora Prieto, M. P. y Gasca Herrera, Y. O. (2019). *Mejoramiento de la productividad en la empresa Cilindros Company S.A.S utilizando herramientas Lean Manufacturing e industria 4.0 en los procesos automatizado y semi-automatizado*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/14430>
- González, A. P. (2018). *Lean Six Sigma para mejorar la calidad en laboratorios de Oil and Gas*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/18153>.
- González Cornejo, D., Lara Tagle, A., Ordoñez Loor, G., & Lozada, J. (2009). *Utilización de la metodología seis sigma para reducir el tiempo de respuesta vía telefónica, en la resolución de problemas sobre el manejo del sistema informático para clientes de una compañía de desarrollo de software en la ciudad de Guayaquil*. article in journal/newspaper, 351-362.

- Harrington, H. J. (1993). *Mejoramiento de los Procesos de la Empresa*. McGraw-Hill.
- Henderson K. M. and J.R. Evans. "Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company". *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 7, Issue 4, pp. 260-282. October, 2000. ISSN: 1463-5771. DOI: 10.1108/14635770010378909.
- Hernández (2000) "*Productividad y Mercado de trabajo*" México, Edición Plaza y Valores
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México. Mc Graw Hill
- Hinojosa, M. A. (2006). *Cuadernos de Gestión de Tecnología: Innovación de Proceso*. México: Premio Nacional de Tecnología.
- Huamán Quispe, P. (2019). *Seis Sigma para mejora de la productividad en la fabricación de pañales de la Línea Nazca, Santa Clara 2019*. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40465>
- Iglesias María Emilia (2015). *Metodología de la Investigación científica: Diseño y elaboración de protocolos y proyectos*. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Centro de publicaciones educativas y material didáctico Primera edición, junio de 2015, Argentina
- Jones D. T. and J.P. Womack. (2012) "*Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*". Grupo Planeta.
- Karthi S., S.R. Devadasan and R. Muruges. (2011) "*Integration of Lean Six-Sigma with ISO 9001:2008 standard*". *International Journal of Lean Six Sigma*. Vol. 2, Issue 4, pp. 309-331. November, 2011. ISSN: 2040-4166. DOI: 10.1108/20401461111189416.
- Lagomarsino R., (2003) *Compromiso organizacional, en la Revista de Antiguos Alumnos*, Año VI, No. 2, No. pp. 79-83
- Laraia A. C., P.E. Moody and R.W. Hall. (1999) "*The Kaizen Blitz: Accelerating Breakthroughs in Productivity and Performance*". Wiley. 1999

- Larson A. (2003) "*Demystifying Six Sigma: A Company-wide Approach to Continuous Improvement*". AMACOM.
- Linderman K., R.G. Schroeder, S. Zaheer and A.S. Choo. (2003) "*Six Sigma: a goal-theoretic perspective*". Vol. 21, Issue 2, pp. 193-203. March, 2003. ISSN: 0272-6963. DOI: 10.1016/S0272-6963(02)00087-6.
- Loayza, N. (2016). *La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo*. Revista estudios económicos, 31(9), 9-31. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/31/ree31-loayza.pdf>
- Lorenzo Gilvonio, E. P. (2018). *La Productividad Laboral y Competencia Laboral de los servidores públicos de la Dirección General de Formación Profesional y Capacitación Laboral del MTPE – Lima, 2017*. (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo. Lima. Perú. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23150>
- Maleyeff, E. Arnheiter and V. Venkateswaran. (2012) "*The continuing evolution of lean six sigma*". The TQM Journal. Vol. 24, Issue 6, pp. 542-555. September, 2012. ISSN: 1754-2731. DOI: 10.1108/17542731211270106.
- Medina Hoyos, G. A., & Montalvo, G. P. (2018). *MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE UN SISTEMA DE GESTIÓN BASADO EN LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE PALLETS EN LA EMPRESA MADERERA NUEVO PERU S.A.C, 2017*. Obtenido de: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/5053>
- Narváez Romo, Giancarlo (2019). *Aplicación de un modelo de mejoramiento de la productividad basado en Lean Six Sigma a la empresa D'MAX SPORT S.A.S fabricante de calzado*. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10614/10922>
- OCDE (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed guidelines for Collecting and Interpreting Technological innovation data*. OSLO MANUAL. European Commission. Eurostat.

- Orozco Cardozo, E.S. (2016). *PLAN DE MEJORA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CONFECCIONES DEPORTIVAS TODO SPORT. CHICLAYO – 2015*. (Tesis de Pregrado). Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. Universidad Señor de Sipán. Pimentel. Perú. Recuperado de: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/2312/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf?sequence=1>
- Pande P. S., R.P. Neuman and R.R. Cavanagh. (2000) "*The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance*". 1a edición. McGraw-Hill. 2000.
- Pepper. M.P.J. and T.A. Spedding. (2010) "*The evolution of lean Six Sigma*". International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 27, Issue 2, pp. 138-155. January, 2010. ISSN: 0265-671X. DOI: 10.1108/026567110 11014276.
- Pino Gotuzzo Raúl (2017). *Metodología de la Investigación*. Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Pyzdek T. and P.A. Keller. (2009) "*The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*". McGraw-Hill Professional. 2009
- Ramírez, M., D. C., Martínez, R. L. y Castellanos, D. O. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11038>
- Raghunath, A., & Jayathirtha, R. (2013). *Critical Success Factors for Six Sigma Implementation by SME*. International Journal of Scientific & Engineering Reaseach, Volumen 4 (2).
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [12/12/2020].
- Rendón Gil, P., O`byrne Lozano, M., & Rueda Rendón, G. (2017). *Diseño de un modelo para la reducción del tiempo de ciclo en la atención al cliente del*

*plato Alas X6 en el restaurante bar ROUTE 66*. Bogotá: Universidad de San Buenaventura- Repositorio.

Robbins, S. (2004). *Comportamiento Organizacional* (10ª ed.). México: Pearson Educación.

Robbins, S. y Judge, T. (2013). *Comportamiento Organizacional*. Recuperado de: [https://psiqueunah.files.wordpress.com/2014/09/comportamientoorganizacional-13a-ed-\\_nodrm.pdf](https://psiqueunah.files.wordpress.com/2014/09/comportamientoorganizacional-13a-ed-_nodrm.pdf)

Ros, Jaime. (2011). *La productividad y el desarrollo en América Latina dos interpretaciones*. *Economía UNAM*, 8(23), 37-52. Recuperado en 27 de diciembre de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-952X2011000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2011000200002&lng=es&tlng=es).

Sunil A. C. and V. Deshmukh. "Six Sigma and SMEs: a critical review of literature". *International Journal of Lean Six Sigma*. Vol. 3, Issue 2, pp. 157-167. January, 2012. ISSN: 2040-4166. DOI: 10.1108/20401461211243720.

Toyama, G. (2014) *Retener talento para reducir costos*. Lima – Perú. Conexión ESAN. Recuperado de: <http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/04/28/retenertalento-reducir-costos/>.

Valderrama Mendoza, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: - Cuantitativa, cualitativa y mixta*. Segunda Edición. Lima: San Marcos. pág. 495. ISBN: 978-612-302-878-7.

Wessel G. and P. Burcher. "Six sigma for small and medium-sized enterprises". *The TQM Magazine*. Vol. 16, Issue 4, pp. 264-272. January, 2004. ISSN: 0954-478X. DOI: 10.1108/09544780410541918.

Yang., K. (2007) "Voice of the Customer: Capture and Analysis". McGraw-Hill Professional.

Yenque, J., García, M., Raez, L. (2002). *Kaizen o la mejora continua*. *Industrial Data*, (5) 1: 62-65.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

“LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?	Establecer como la aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.	<b>H1:</b> La aplicación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.	Variable 1: Metodología Lean Six Sigma Dimensiones: ➤ Preparación ➤ Identificación ➤ Ejecución ➤ Evaluación  Variable 2: Productividad Dimensiones: ❖ Eficacia ❖ Eficiencia	Tipo de investigación Básica
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Nivel de investigación Correlacional
¿De qué manera la preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?	Establecer como la preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.	<b>H1:</b> La preparación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.		Diseño de la investigación No experimental Transversal
¿De qué manera la identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?	Establecer como la identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.	<b>H2:</b> La identificación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.		Población 28 trabajadores de la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC
¿De qué manera la ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?	Establecer como la ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.	<b>H3:</b> La ejecución de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.		Muestra Muestra censal
¿De qué manera la evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021?	Establecer como la evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.	<b>H4:</b> La evaluación de la metodología Lean Six Sigma se relaciona significativamente con la productividad en la empresa Perforaciones Horizontales Perú SAC, Lima - 2021.		Técnica de recolección de datos La entrevista
			Instrumento de recolección de datos Cuestionario en escala de Likert	

## Anexo 2. Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	PREGUNTAS	VALORACIÓN
<b>METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA</b>	<b>Preparación</b>	Compromiso de la dirección	1	La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa	<b>ESCALA DE LIKERT</b> Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre = 4 Siempre = 5
		Alineación estratégica	2	La gerencia reconoce que se necesita un cambio	
		Formación en Lean Six Sigma	3	Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma	
		Estandarización de Procesos	4	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	
		Cultura de medición	5	Se identifican y describen cada uno de los procesos	
	<b>Identificación</b>	Definición de focos de mejora	6	Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización	
		Definición de portafolio de proyectos	7	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción	
	<b>Ejecución</b>	Caracterización de proyectos	8	Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos	
		Definición de línea base	9	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	
		Identificación de causa raíz	10	Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento	
		Definición de acciones de mejora	11	Se identifican y describen cada uno de los procesos	
		Control y mantenimiento de las mejoras alcanzadas	12	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control	
	<b>Evaluación</b>	Evaluación de proyectos	13	Se evalúa permanentemente los avances de la mejora	
		Identificación de lecciones aprendidas	14	Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma	
		Comunicación de resultados	15	Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general	

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	PREGUNTAS	VALORACIÓN
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	<b>Eficacia</b>	Eficacia al realizar actividades	16	Se ejecutan las actividades programadas	<b>ESCALA DE LIKERT</b> Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre = 4 Siempre = 5
			17	Se cumple con cada uno de los procedimientos	
		Eficacia en la generación de valor	18	Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea	
			19	Se genera valor y utilización de los productos generados	
		Eficacia en la utilización de recursos	20	Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección	
			21	Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección	
		Eficacia en la comunicación	22	El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso	
			23	Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección	
		Eficacia en el desarrollo de problemas	24	Se resuelven los problemas con lógica y analítica	
	25		Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas		
	<b>Eficiencia</b>	Eficiencia en el manejo de recursos	26	Se manejan correctamente los insumos de la Dirección	
			27	Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta	
		Eficiencia en cuanto al tiempo	28	La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones	
			29	Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega	
		Eficiencia en el ambiente laboral	30	Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento	
			31	Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión	
		Eficiencia en la meta presupuestaria	32	Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección	
			33	Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente	
	Eficiencia en las capacitaciones brindadas	34	Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas		
35		Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades			

### Anexo 3. Instrumentos

#### “LEAN SIX SIGMA Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021”

Estimado colaborador, este cuestionario tiene como objeto conocer su opinión sobre la gestión que se percibe en su centro de trabajo. Dicha información es completamente anónima, por lo que le solicito responda todas las preguntas con sinceridad, y de acuerdo con sus propias experiencias.

**INDICACIONES:** A continuación, se le presenta una serie de preguntas las cuales deberá Ud. responder, marcando una (x) la respuesta que considera correcta:

1	2	3	4	5
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

ITEMS	LEAN SIX SIGMA	VALORACIÓN				
	Preparación					
1	La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa	1	2	3	4	5
2	La gerencia reconoce que se necesita un cambio	1	2	3	4	5
3	Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma	1	2	3	4	5
4	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	1	2	3	4	5
5	Se identifican y describen cada uno de los procesos	1	2	3	4	5
	<b>Identificación</b>					
6	Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización	1	2	3	4	5
7	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción	1	2	3	4	5
	<b>Ejecución</b>					

8	Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos	1	2	3	4	5
9	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	1	2	3	4	5
10	Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento	1	2	3	4	5
11	Se identifican y describen cada uno de los procesos	1	2	3	4	5
12	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control	1	2	3	4	5
	<b>Evaluación</b>					
13	Se evalúa permanentemente los avances de la mejora	1	2	3	4	5
14	Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma	1	2	3	4	5
15	Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general	1	2	3	4	5

ITEMS	PRODUCTIVIDAD	VALORACION				
	Eficacia					
16	Se ejecutan las actividades programadas	1	2	3	4	5
17	Se cumple con cada uno de los procedimientos	1	2	3	4	5
18	Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea	1	2	3	4	5
19	Se genera valor y utilización de los productos generados	1	2	3	4	5
20	Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección	1	2	3	4	5
21	Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección	1	2	3	4	5
22	El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso	1	2	3	4	5
23	Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección	1	2	3	4	5
24	Se resuelven los problemas con lógica y analítica	1	2	3	4	5

25	Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas	1	2	3	4	5
	<b>Eficiencia</b>					
26	Se manejan correctamente los insumos de la Dirección	1	2	3	4	5
27	Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta	1	2	3	4	5
28	La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones	1	2	3	4	5
29	Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega	1	2	3	4	5
30	Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento	1	2	3	4	5
31	Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión	1	2	3	4	5
32	Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección	1	2	3	4	5
33	Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente	1	2	3	4	5
34	Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas	1	2	3	4	5
35	Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades	1	2	3	4	5

#### Anexo 4. Validez de instrumentos

N°	Dimensiones/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE 1: LEAN SIX SIGMA							
	Dimensión: Preparación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa	X		X		X		
2	La gerencia reconoce que se necesita un cambio	X		X		X		
3	Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma	X		X		X		
4	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	X		X		X		
5	Se identifican y describen cada uno de los procesos	X		X		X		
	<b>Dimensión: Identificación</b>							
6	Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización	X		X		X		
7	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción	X		X		X		
	<b>Dimensión: Ejecución</b>							
8	Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos	X		X		X		
9	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	X		X		X		
10	Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento	X		X		X		
11	Se identifican y describen cada uno de los procesos	X		X		X		
12	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control	X		X		X		
	<b>Dimensión: Evaluación</b>							
13	Se evalúa permanentemente los avances de la mejora	X		X		X		
14	Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma	X		X		X		
15	Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general	X		X		X		

N°	Dimensiones/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE 1: PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión: Eficacia							
16	Se ejecutan las actividades programadas	X		X		X		
17	Se cumple con cada uno de los procedimientos	X		X		X		
18	Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea	X		X		X		
19	Se genera valor y utilización de los productos generados	X		X		X		
20	Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección	X		X		X		
21	Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección	X		X		X		
22	El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso	X		X		X		
23	Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección	X		X		X		
24	Se resuelven los problemas con lógica y analítica	X		X		X		
25	Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas	X		X		X		
	<b>Dimensión: Eficiencia</b>							
26	Se manejan correctamente los insumos de la Dirección	X		X		X		
27	Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta	X		X		X		
28	La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones	X		X		X		
29	Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega	X		X		X		
30	Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento	X		X		X		
31	Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión	X		X		X		
32	Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección	X		X		X		
33	Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente	X		X		X		
34	Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas	X		X		X		
35	Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable **(X)** Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador.

**Mg. RAÚL GUALBERTO QUISPE TAYA**

DNI: **08086028**

Especialidad del validador:

**MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico

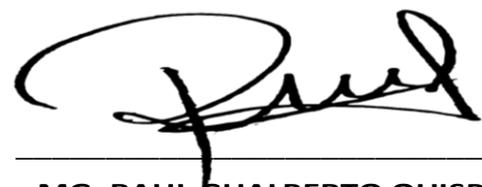
formulado:

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

09 de marzo del 2022



---

**MG. RAUL GUALBERTO QUISPE TAYA**

**08086028**

N°	Dimensiones/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE 1: LEAN SIX SIGMA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión: Preparación							
1	La dirección plantea una visión a largo plazo para la empresa	X		X		X		
2	La gerencia reconoce que se necesita un cambio	X		X		X		
3	Se informa todos los beneficios del Lean Six Sigma	X		X		X		
4	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	X		X		X		
5	Se identifican y describen cada uno de los procesos	X		X		X		
	<b>Dimensión: Identificación</b>							
6	Se definen para cada proceso los objetivos en busca del bien de la organización	X		X		X		
7	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su interacción	X		X		X		
	<b>Dimensión: Ejecución</b>							
8	Se establecen cronogramas de implementación desde el inicio de los proyectos	X		X		X		
9	Para cada proyecto se establecen indicadores claves	X		X		X		
10	Se evidencia participación de las directivas en el desarrollo de proyectos de mejoramiento	X		X		X		
11	Se identifican y describen cada uno de los procesos	X		X		X		
12	Los procesos trabajan bajo un plan de comunicaciones que permita su control	X		X		X		
	<b>Dimensión: Evaluación</b>							
13	Se evalúa permanentemente los avances de la mejora	X		X		X		
14	Se evidencia las mejoras en cuanto a la implementación y resultados del Lean Six Sigma	X		X		X		
15	Se evidencia tomar decisiones reactivas por parte de la gerencia general	X		X		X		

N°	Dimensiones/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE 1: PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión: Eficacia							
16	Se ejecutan las actividades programadas	X		X		X		
17	Se cumple con cada uno de los procedimientos	X		X		X		
18	Se realizan las actividades en el tiempo acordado en la tarea	X		X		X		
19	Se genera valor y utilización de los productos generados	X		X		X		
20	Se hace uso de todos los recursos designados para la Dirección	X		X		X		
21	Se refleja un manejo adecuado de los recursos de la Dirección	X		X		X		
22	El diálogo con el equipo es coloquial y respetuoso	X		X		X		
23	Todos los trabajadores participan en las reuniones de la Dirección	X		X		X		
24	Se resuelven los problemas con lógica y analítica	X		X		X		
25	Antes de realizar una actividad se trata de anticipar a los posibles problemas	X		X		X		
	<b>Dimensión: Eficiencia</b>							
26	Se manejan correctamente los insumos de la Dirección	X		X		X		
27	Se emplean los recursos de la Dirección en la medida correcta	X		X		X		
28	La mayoría de las veces se realizan las actividades en menos tiempo que el resto de las Direcciones	X		X		X		
29	Se hace uso de la tecnología para disminuir los plazos de entrega	X		X		X		
30	Se manejan las emociones de manera profesional en todo momento	X		X		X		
31	Se posee la capacidad de resolver asuntos laborales bajo presión	X		X		X		
32	Se hace uso eficiente del presupuesto asignado a la Dirección	X		X		X		
33	Se evita sobrepasar la meta presupuestaria innecesariamente	X		X		X		
34	Se aprovecha al máximo las capacitaciones brindadas	X		X		X		
35	Las capacitaciones ayudan a realizar eficientemente las actividades	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad: Aplicable **(X)** Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador.

**DR. ANGEL NOÉ QUISPE TALLA**

DNI:

Especialidad del validador:

**DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico

formulado:

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

09 de marzo del 2022



**DR ANGEL NOÉ QUISPE TALLA**

## Anexo 5. Matriz de datos

Variable	METODOLOGÍA SIX SIGMA															
	Dimensión	Preparación					Identificación		Ejecución					Evaluación		
		ítems	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_10	P_11	P_12	P_13	P_14
Encuestado 1	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	2	3	4	3	
Encuestado 2	4	3	5	5	3	1	4	4	3	3	3	4	4	4	4	
Encuestado 3	5	1	1	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	1	1	
Encuestado 4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	3	4	4	3	
Encuestado 5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	3	2	
Encuestado 6	4	4	5	2	4	3	2	4	4	4	4	5	4	4	3	
Encuestado 7	3	3	3	3	3	3	4	3	5	5	3	4	5	4	3	
Encuestado 8	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5	4	2	
Encuestado 9	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	
Encuestado 10	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	
Encuestado 11	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	3	
Encuestado 12	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	
Encuestado 13	3	5	5	5	3	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4	
Encuestado 14	4	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	2	3	
Encuestado 15	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	2	3	
Encuestado 16	4	4	3	2	4	5	5	5	4	4	5	5	5	1	1	
Encuestado 17	5	4	3	4	3	3	5	5	4	4	4	5	4	1	1	
Encuestado 18	4	4	3	3	4	5	4	5	5	4	4	3	4	5	4	
Encuestado 19	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	2	3	4	3	
Encuestado 20	4	3	5	5	3	1	4	4	3	3	3	4	4	4	4	
Encuestado 21	5	1	1	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	1	1	
Encuestado 22	5	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	3	4	4	3	
Encuestado 23	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	3	2	
Encuestado 24	4	4	5	2	4	3	2	4	4	4	4	5	4	4	3	
Encuestado 25	3	3	3	3	3	3	4	3	5	5	3	4	5	4	3	
Encuestado 26	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5	4	2	
Encuestado 27	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	
Encuestado 28	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	

Variable	PRODUCTIVIDAD																				
	Dimensión	Eficacia										Eficiencia									
		ítems	P_16	P_17	P_18	P_19	P_20	P_21	P_22	P_23	P_24	P_25	P_26	P_27	P_28	P_29	P_30	P_31	P_32	P_33	P_34
Encuestado 1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	3	3	3	3	5
Encuestado 2	5	5	3	4	3	3	3	4	4	5	2	2	3	3	3	5	5	3	3	3	5
Encuestado 3	5	5	5	5	5	3	3	1	3	1	1	5	5	5	5	4	4	4	3	3	5
Encuestado 4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5
Encuestado 5	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	2	3	3	5
Encuestado 6	5	5	5	3	5	5	1	3	4	4	5	5	5	5	3	5	5	2	3	5	5
Encuestado 7	5	3	3	3	3	3	3	2	3	2	5	2	2	3	3	5	5	1	1	5	5
Encuestado 8	5	4	4	5	4	4	3	3	4	4	3	5	2	4	5	5	4	1	1	5	5
Encuestado 9	5	3	1	1	5	3	5	5	3	4	4	1	3	2	3	3	4	5	4	5	5
Encuestado 10	5	5	2	3	4	3	5	4	5	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3	5	5
Encuestado 11	5	5	4	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5
Encuestado 12	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	1	1	5	5
Encuestado 13	5	5	2	4	2	1	3	3	3	3	2	1	2	5	3	3	4	4	3	5	5
Encuestado 14	5	1	4	3	5	5	2	2	4	4	5	3	1	3	3	5	5	3	2	5	5
Encuestado 15	5	4	3	4	4	4	3	4	4	5	5	3	4	4	4	5	4	4	3	5	5
Encuestado 16	5	5	2	3	4	3	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	3	5	5
Encuestado 17	5	5	4	4	4	4	5	5	3	3	3	4	3	5	5	4	5	4	2	5	5
Encuestado 18	5	1	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	3	4	3	3	3	3	5	5
Encuestado 19	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	3	3	3	3	5	5
Encuestado 20	5	5	3	4	3	3	3	4	4	5	2	2	3	3	3	5	5	3	3	5	5
Encuestado 21	5	5	5	5	5	3	3	1	3	1	1	5	5	5	5	4	4	4	3	5	5
Encuestado 22	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5
Encuestado 23	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3	2	3	5	5
Encuestado 24	5	5	5	3	5	5	1	3	4	4	5	5	5	5	3	5	5	2	3	5	5
Encuestado 25	5	3	3	3	3	3	3	2	3	2	5	2	2	3	3	5	5	1	1	5	5
Encuestado 26	5	4	4	5	4	4	3	3	4	4	3	5	2	4	5	5	4	1	1	5	5
Encuestado 27	5	3	1	1	5	3	5	5	3	4	4	1	3	2	3	3	4	5	4	5	5
Encuestado 28	5	5	2	3	4	3	5	4	5	4	4	3	3	4	3	2	3	4	3	5	5

## **Anexo 6. Propuesta de valor**

La investigación, demostró que la relación entre el Lean Six Sigma y la Productividad de la empresa PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021 es positiva expresando que a mayor implementación del Lean Six Sigma existirá mayor productividad lo que permite mejoras en diversos aspectos relacionados con el desempeño del personal, generando compromiso e identificación en ellos.

Por lo tanto, la implementación empírica de la investigación genera propuesta de valor mediante las conclusiones y recomendaciones, para las diferentes áreas de la empresa PERFORACIONES HORIZONTALES PERÚ SAC, LIMA - 2021, y de todas aquellas empresas que estén pasando por problemas similares.

Teniendo en cuenta el enfoque de la compañía en cuanto a orientación al Cliente y Consumidor y alineados a los principios de Lean Manufacturing se plantea la implementación de herramientas lean que permitan hacer frente a las principales pérdidas detectadas.

### **Implementación de TPM – Total Productive Managment,**

Como modelo de Gestión de Mejora Continua para identificar y eliminar pérdidas basado en desarrollar conocimiento y habilidades de las personas, optimizar el uso de los recursos en búsqueda de confiabilidad de Personas, Maquinas, Métodos y Materiales para hacer la organización más competitiva.

La implementación de TPM desde el piso de Planta permitirá enfocar el trabajo en Pequeños Equipos incrementando habilidades y conocimientos en la persona generando un modelo de gestión enfocado en el cuidado de las máquinas y equipos desde los operadores cuidando y manteniendo las condiciones básicas de los equipos que permitan reducir pérdidas y paros en los equipos de tal manera que se tenga más tiempo disponible. La estructura planteada en la implementación de TPM permite el involucramiento de todos los departamentos para gestionar las diferentes pérdidas y la búsqueda del Cero Averías, Cero Accidentes y Cero Defectos, creando un sistema de mejoramiento continuo que integra a los equipos.

## **Programa 5S´**

Para generar cultura en el equipo de trabajo y establecer una base sólida para un proceso de Mejoramiento Continuo, con las 5" S" se busca mejorar las condiciones de organización y orden de tal manera que se tenga un lugar de trabajo ordenado, agradable, seguro y limpio, garantizando la inocuidad del producto y la seguridad del trabajador. Ambiente en el cual el colaborador se sienta cómodo para el desarrollo de sus actividades aportando valor a la compañía. El programa 5S´ es un modelo que tiene su origen en Japón y son principios básicos que se introdujeron en las empresas debe su nombre a la letra inicial de cada principio:

- **Seiri** – Clasifica; separa lo necesario de lo innecesario.
- **Seiton** – Ordenar; definir un lugar para cada cosa e identificarlo.
- **Seiso** – Limpiar; establecer una frecuencia de limpieza y mantenerla.
- **Seiketsu** – Estandarizar; establecer procedimientos simples y sencillos para mantener las 3 primeras S´.
- **Shitsuke** – Disciplina; crear hábito de Orden y Limpieza y mantenerlo en el tiempo.

## **SMED (Single Minute Exchange Die)**

Se propone la formación de un equipo SMED para la reducción de los tiempos de cambios de formato en la línea, que permita tener mayor tiempo disponible, incrementar el OEE y principalmente dar mayor flexibilidad para la programación de producción basado en el plan de demanda y las necesidades de cliente y consumidor.

SMED es una técnica destinada a la ejecución de operaciones de setup flexibiliza la producción, permitiendo la migración de grandes a pequeños lotes de producción, con importantes ganancias de productividad, casi sin la necesidad de inversiones. Para reducir el tiempo de setup no es necesario tener conocimientos de máquinas, equipos y herramientas, tampoco desarrollar habilidades de armar, desarmar, posicionar, ajustar o calibrar; se pueden implementar estrategias que incrementen el nivel de habilidades que se requieren para el setup convencional.

## **Solución De Problemas –A3 Report**

Para establecer hábito de análisis en los diferentes niveles tanto operarios y técnicos de mantenimiento como jefes y coordinadores. El A3 Report permite seguir un método que sea fácil de aplicar y muy enfocado en los problemas de la línea para que sea una herramienta permanente de mejora. Es una herramienta de resolución de problemas, fundamentada en el Ciclo de Deming (PDCA) facilita el aprendizaje y la implantación de acciones de mejora. Esta metodología invita al equipo de trabajo a analizar y sintetizar la problemática en una sola hoja de tamaño A3, esto permite una presentación más efectiva de los datos y la participación de todos los integrantes del equipo.

## **Gestión de Indicadores (Lean Management Review)**

Que permita hacer un seguimiento constante pero principalmente involucre a los operadores en la Gestión de la sección desde el conocimiento de sus indicadores, el impacto y la búsqueda de mejoras y soluciones. Se plantea la utilización de Indicadores PQCDMSME (*Productivity – Quality – Cost – Delivery – Security – Motivación – Environment*) que permitan tener una visión global con medidas de desempeño para garantizar resultados. Estos indicadores son gestionados por los operadores y analizados en los pequeños equipos de trabajo.

Para hacer posible el modelo propuesto de manera sostenible se plantea la implementación de TPM como el núcleo integrador de SMED, 5S´, Gestión Visual, Solución de Problemas A3. Se seguirán las fases de implementación de TPM de acuerdo con el Modelo planteado por Suzuki (4 Fases en 12 Etapas). La implementación de las 5S´ se hará desde el Mantenimiento Autónomo como fase inicial; SMED, y A3 Report serán implementados y liderados desde el Pilar de Mejora Enfocada y la Gestión de Indicadores y Lean Management review será liderada por la oficina de Mejora Continua para integrar los procesos. Todo este proceso acompañado desde Gestión Humana con programas de formación y entrenamiento para asegurar el desarrollo de habilidades y competencias en los miembros del equipo.

## **PLAN DE IMPLANTACIÓN TPM**

Una implementación exitosa de TPM se realiza en 12 Etapas (cuando se trabajan los 8 pilares), cada una de las cuales contiene una serie de pasos intermedios. Para nuestro plan de trabajo tomaremos como referencia estas etapas según el método definido por el JIPM:

### **Etapas 1: Decisión de Implementar / Diagnóstico Situacional/ Gestión del Cambio.**

Realizar un diagnóstico organizacional previo al anuncio, por parte de la alta dirección, de la implementación del TPM, conocer las iniciativas de mejora, indicadores de Gestión y objetivos de la empresa. Definir FODA de la organización para la implementación de TPM. Formación del Comité TPM y definición global de estructura organizacional para llevar a cabo la implementación.

### **Etapas 2: Sensibilización, Entrenamiento y Capacitación en TPM**

La finalidad de esta Etapa es dotar a las personas de las competencias necesarias para una adecuada implementación. Incluye las siguientes.

Conceptos Básicos TPM – Dirigido a Jefaturas y mandos medio

Implementación TPM - Pilares – Mandos Medio y Líderes de Pilares.

M. Autónomo Básico – Líderes Operadores, técnicos, equipos autónomos

Taller Pérdidas y el OEE – Coordinación Mejora Continua, jefes de Producción

### **Etapas 3: Inicio Promoción TPM**

El objetivo de esta Etapa es crear el soporte organizacional necesario para dar impulso a la estrategia de implementación, definir la estructura TPM – Pilares y Oficina TPM, seleccionar e iniciar proceso en Línea Piloto inicio de Implementación de Programa 5S´

### **Etapas 4: Establecimiento de Política y Objetivos básicos TPM**

La finalidad de la Política es consensuar los criterios fundamentales de acción y los valores bajo los cuales se promoverá el programa. Clarificar las metas

dará el foco necesario para lograr los resultados deseados por la organización.

### **Etapas 5: Elaboración de un Plan Maestro**

Una implementación exitosa requiere que cada Pilar desarrolle su Plan Maestro en consonancia con las metas de la organización. Esta etapa busca que cada Pilar desarrolle su propio Master Plan que guarde correlación con el Master Plan de la oficina TPM y la gerencia de fábrica.

### **Etapas 6: Kick Off / Lanzamiento del Programa**

El objetivo de esta etapa es mostrar las metas, la estructura y los desafíos de implementar TPM, motivar a todos para la eliminación de las pérdidas y mostrar avances alcanzados en la implementación de un Área Piloto que permite ganar experiencia para replicar en el futuro al resto de la organización.

### **Etapas 7 a 12 - Implantación**

El objetivo de esta etapa es la implementación efectiva de los 8 Pilares, asegurando la eliminación de Pérdidas y mejora de los procesos.

Se realizarán reuniones periódicas, siguiendo un cronograma preestablecido, donde se revisará la evolución de las etapas de implementación y se establecerán los cursos de acción.

Por la necesidad de hacer más confiable los procesos de la línea se trabajará con 4 de los 8 Pilares planteados en la metodología TPM. Estos pilares a trabajar son Mantenimiento Autónomo, Mejora Enfocada, Mantenimiento Planeado y Educación y Entrenamiento.

### **Etapas 7**

El objetivo de esta etapa es Implementar, Desarrollar y Fortalecer la Gestión de los Pilares Básicos que permitan asegurar confiabilidad de personas y equipos.

### **Etapas 7.1 Mantenimiento Autónomo.**

El objetivo de esta etapa es implementar los pasos del Mantenimiento Autónomo para empoderar a los colaboradores enfocándose hacia Cero Accidentes y Cero Contaminación, el producto hacia Cero Defectos, la máquina

hacia Cero Fallas, y un lugar de trabajo organizado, ordenado y limpio. Actividades importantes en este Pilar son restablecer condiciones básicas, eliminar anomalías y construir estándares de proceso.

### **Etapa 7.2 Mejora Específica**

El objetivo de esta etapa es Maximizar la eficiencia de los procesos a través de la identificación y eliminación de pérdidas. Actividades importantes a desarrollar son identificar las 16 grandes pérdidas, Eliminar pérdidas principales, mejora del OEE, ciclos CAPDO, árbol de pérdidas.

Desde este pilar de TPM se liderará la aplicación de SMED como herramienta para mejorar los tiempos de paro de línea por cambio de formato y mejorar en flexibilidad.

Como parte de la solución de problemas este Pilar será quien entrene, capacite y haga seguimiento en la aplicación del A3 Report.

Al establecer un proceso de identificación, análisis y eliminación de problemas se hace necesario una adecuada Gestión de Indicadores por lo que desde este Pilar se administra los indicadores PQCDSME desde establecer la forma de medición, cálculo y el entrenamiento a los operarios quienes harán seguimiento diario y semanal gestionando su desempeño e identificando oportunidades de mejora.

### **Etapa 7.3 Mantenimiento Planeado.**

El objetivo de esta etapa es implementar el Pilar de Mantenimiento Planeado que permita asegurar la confiabilidad de los equipos al mejor costo para lograr Cero Fallas. Actividades importantes en este pilar son Fases para eliminación de averías, indicadores de mantenimiento, establecer sistemas de mantenimiento planeado. Entrenar a los operadores autónomos.

### **Etapa 7.4 Educación y Entrenamiento.**

Desarrolla competencias en los colaboradores que les permitan un crecimiento profesional y personal. Actividades importantes en esta implementación son construir matriz de habilidades para todos los equipos,

identificar necesidades de formación, aplicación Método de Instrucción en 5 Pasos.

### Etapa 8. a Etapa 11

Comprende Pilares que no serán implementados en esta primera fase. Control Inicial, Mantenimiento de la Calidad, Eficiencia Administrativa, Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

### Etapa 12. Consolidación TPM.

Estabilización TPM Parte I, continuar procesos de Mejora y Fortalecimiento del Sistema. Ampliación del alcance de TPM.

		PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACION PROGRAMA 5S AREA PILOTO																		
Actividades	Responsables	2021												2022						
		Agosto					Setiembre				Octubre			Noviembre		Diciembre	Enero			
		8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	9/1	9/2	9/3	9/4	9/5	10/1	10/2	10/3	11/1	11/2	12/1	12/2	1/1	1/2
I.- Organización propia																				
Establecer frecuencia de Auditorias de Gerencia	Comité Líder 5 S																			
II.- Promoción 5 S	Comité Líder 5 S																			
III.- Capacitación	Comité Líder 5 S																			
IV.- Implementación	Comité Líder 5 S																			
Auditoria de Diagnostico de las 3 Primeras S	Comité Líder 5 S																			
Implementación 1ª S	Comité Líder 5 S																			
Campaña de limpieza inicial	Responsables de área																			
Implementación 2ª S	Comité Líder 5 S																			
Implementación 3ª S	Comité Líder 5 S																			
Implementación 4ª S	Comité Líder 5 S																			
Implementación 5ª S	Comité Líder 5 S																			
V.- Seguimiento	Comité Líder 5 S																			
VI.- Revisión General	Comité Líder 5 S																			

CRONOGRAMA IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA SMED													
	SEMANA												
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Preparación	<b>Introducción</b>												
	Definición de equipos	■											
	Asignación de integrantes	■											
	Definición de líder	■											
	Establecimiento reuniones periodicas	■											
	Explicación tablero SMED	■											
Metodología	<b>Implementación metodología</b>												
	Elaboración formato SMED		■	■	■								
	Elaboración Plan de acción				■	■	■						
	Definición de metas					■	■						
	Elaboración y registro de propuestas					■	■						
	Evaluación técnica de propuestas					■	■						
Elaboración de Estándar provisorio					■	■	■						
Mejoras	<b>Seguimiento</b>												
	Implementación de mejoras							■	■	■			
	Seguimiento de estándar								■	■			
	Mantenimiento de las acciones								■	■			

ELABORACIÓN A3 REPORT																	
ETAPA	ACTIVIDADES	Setiembre			Octubre				Noviembre				Diciembre				
		030	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050	051
I. ENTORNO	Formación Equipo	■															
	Definición Frecuencia Raunbres, Líder	■															
	Selección, socialización del tema (motivos)	■															
	Capacitación A3 report	■															
	Reforzamiento en Identificación de Anormalidades		■	■													
II. SITUACIÓN ACTUAL	Justificación Tema	■															
	Árbol de pérdidas / Indicadores	■															
	Conocimiento del equipo, proceso y materiales	■	■	■													
	Aplicar 5W+1H - Describir el Fenomeno	■	■	■													
III. ANALISIS	Identificar y solucionar Anormalidades		■	■	■												
	Realizar analisis de ISHIKAWA		■	■	■												
IV. SITUACIÓN PROPUESTA / OBJETIVOS	Realizar analisis de ¿Porque Porque?		■	■	■												
	Identificar y listar causas raices		■	■	■												
V. PLAN DE ACCIÓN	Popuesta de situación esperada		■	■	■												
	Definir Objetivos e indicadores		■	■	■												
VI. SEGUIMIENTO / RESULTADOS	Establecer plan de acción y cronograma		■	■	■												
	Ejecutar acciones del Plan de Acción			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VII. ESTANDARES / MEJORAS	Seguimiento y evaluación de resultados					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Elaborar y archivar estandares					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CIERRE	Registrar mejoras generadas					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Presentación de resultados							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Cierre A3 REPORT							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■