



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DE UNA ENCUESTA DIGITAL A LAS EMPRESAS  
ASOCIADAS A LA CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE  
GUAYAQUIL PARA ANALIZAR LA SITUACIÓN DE LA  
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

**ALEJANDRO VINICIO MEDINA BALSECA**

**ALEX JAVIER WALLANCANAY ALDAZ**

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DE UNA ENCUESTA DIGITAL A LAS EMPRESAS  
ASOCIADAS A LA CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE  
GUAYAQUIL PARA ANALIZAR LA SITUACIÓN DE LA  
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**AUTORES: ALEJANDRO VINICIO MEDINA BALSECA**

**ALEX JAVIER WALLANCANAY ALDAZ**

**DIRECTOR: Ing. SERGIO RAÚL VILLACRÉS PARRA**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Alejandro Vinicio Medina Balseca y Alex Javier Wallancanay Aldaz**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, ALEJANDRO VINICIO MEDINA BALSECA & ALEX JAVIER WALLANCANAY ALDAZ, declaramos que el presente trabajo de integración curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de integración curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 2 de junio del 2022



**Alejandro Vinicio Medina Balseca**

**1600642050**

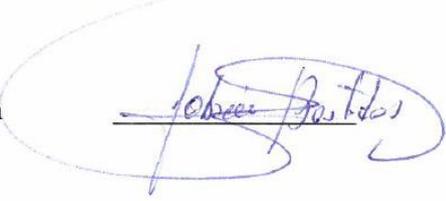


**Alex Javier Wallancanay Aldaz**

**0605405851**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECÁNICA**  
**CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, “**APLICACIÓN DE UNA ENCUESTA DIGITAL A LAS EMPRESAS ASOCIADAS A LA CÁMARA DE LA INDUSTRIA DE GUAYAQUIL PARA ANALIZAR LA SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**”, realizado por el señor: **ALEJANDRO VINICIO MEDINA BALSECA** y **ALEX JAVIER WALLANCANAY ALDAZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Antonio Ordóñez Viñán MsC <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-06-02
Ing. Sergio Raúl Villacrés Parra <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2022-06-02
Ing. Fabián Eduardo Bastidas Alarcón <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022-06-02

## DEDICATORIA

A mi madre Cecilia del Carmen, como resultado de su esfuerzo, sacrificio y constancia, al brindarme todo su amor, su paciencia y consejos en los momentos en donde creía que no podía seguir adelante, hizo de mi un hombre responsable y con buenos valores para llegar a cumplir con esta meta en mi vida, a mi hermano y hermanas que siempre estuvieron apoyándome cuando lo necesitaba y a toda mi familia materna y paterna quienes depositaron su confianza en mí.

A mi padre Marco Aurelio, un hombre inteligente y de carácter fuerte, quien supo inculcar en mi buenos valores y enseñanzas, pero no le alcanzó la vida para verme llegar a ser un profesional.

Alex Wallancanay

A mi madre Salomé y a mi tía Teresa quienes con su amor, comprensión, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo del esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A Carlos el compañero de vida de mi madre que nunca se negó en brindarme su apoyo en mis estudios mil gracias.

A mis hermanos Jennifer y David, a mi prima y su esposo Mary y Giovanni por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso. por estar conmigo en todo momento gracias.

A toda mi familia por sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una forma u otra me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este logro a una persona especial J.H. quien siempre estuvo pendiente de mi situación y me apoyó desde el día que me conoció y esté donde esté gracias por quererme tanto.

Alejandro Medina.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mi madre por brindarme todo de sí, y toda mi familia que me han apoyado todo el tiempo para poder cumplir con mis objetivos, ustedes son mi fortaleza, mi mayor alegría y mi vida entera.

Mi sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Carrera de Mantenimiento Industrial en donde pude formarme durante todos estos años, a todos los maestros quienes nos brindaron su conocimiento y apoyo, y a las personas que han contribuido en la realización del presente trabajo de integración curricular

Alex Wallancanay

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y en especial a las dos mujeres más importantes de mi vida mi madre María Salomé y mi tía Teresa Magdalena por tener fe en mí y nunca perder la esperanza, a toda mi familia por estar siempre presentes por la eternidad les estaré agradecido.

De igual manera mis agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a toda la Carrera de Ingeniería de Mantenimiento Industrial, a mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia y dedicación.

Alejandro Medina.

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I.

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>2</b>
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Metodología de investigación descriptiva.....	3
1.3. Enfoque del método cualitativo.....	4
1.4. Enfoque del método cuantitativo.....	5
1.5. Técnicas de recolección de datos en una investigación.....	5
1.5.1. <i>Técnica del cuestionario para recolección de datos.</i> .....	5
1.5.2. <i>Tipos de encuestas</i> .....	6
1.5.2.1. <i>La encuesta personal</i> .....	6
1.5.2.2. <i>La encuesta telefónica.</i> .....	7
1.5.2.3. <i>La Encuesta postal</i> .....	8
1.5.2.4. <i>Técnica del análisis de contenido documental para recolección de datos.</i> .....	8
1.5.3. <i>Tipos de preguntas para una encuesta</i> .....	8
1.6. <b>Técnica Delphi</b> .....	9
1.7. <b>Detalles técnicos del muestreo.</b> .....	10
1.8. <b>Estadística descriptiva</b> .....	11
1.9. <b>Planteamiento del problema</b> .....	12
1.10. <b>Justificación y actualidad</b> .....	13
1.11. <b>Objetivos</b> .....	14
1.11.1. <i>Objetivo general</i> .....	14
1.11.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	14
1.12. <b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	15
1.12.1. <i>Variable dependiente</i> .....	15

1.12.2.	<i>Variable independiente</i> .....	15
1.13.	<b>Consideraciones tecnológicas</b> .....	15
1.14.	<b>RESULTADOS A ALCANZAR</b> .....	15

## CAPÍTULO II.

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	16
2.1.	<b>Metodología utilizada para la investigación</b> .....	16
2.2.	<b>Método investigativo</b> .....	16
2.3.	<b>Criterios básicos para la evaluación de la gestión de mantenimiento</b> .....	16
2.3.1.1.	<i>Organización del mantenimiento</i> .....	17
2.3.1.2.	<i>Formación profesional del personal de mantenimiento</i> .....	17
2.3.1.3.	<i>Costos de mantenimiento</i> .....	17
2.3.1.4.	<i>Planificación y programación del mantenimiento</i> .....	18
2.3.1.5.	<i>Indicadores de mantenimiento</i> .....	18
2.4.	<b>Diseño y elaboración de la encuesta</b> .....	18
2.4.1.	<i>Encuesta preliminar</i> .....	19
2.4.2.	<i>Técnica Delphi</i> .....	20
2.4.3.	<i>Resumen de resultados de la técnica Delphi</i> .....	21
2.4.4.	<i>Instrumento de evaluación final</i> .....	23
2.5.	<b>Población y muestra</b> .....	29
2.5.1.	<i>Cálculo de la muestra</i> .....	30
2.6.	<b>Ponderación de resultados de la encuesta dirigida a empresas</b> .....	30
2.6.1.	<i>Técnica de análisis de datos</i> .....	31
2.6.1.1.	<i>Técnica estadística descriptiva</i> .....	31

## CAPÍTULO III.

3.	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	32
3.1.	<b>Descripción de la Cámara de Industrias de Guayaquil (CIG)</b> .....	32
3.2.	<i>Análisis e interpretación de los resultados del instrumento de evaluación</i> .....	33
3.2.1.	<i>Sección A: Información general de las empresas</i> .....	33
3.2.2.	<i>Sección B: Organización del mantenimiento</i> .....	35
3.2.3.	<i>Sección C: Formación profesional del personal de mantenimiento</i> .....	38
3.2.4.	<i>Sección D: Costos de mantenimiento</i> .....	42
3.2.5.	<i>Sección E: Planificación y programación del mantenimiento</i> .....	45
3.2.6.	<i>Sección F: Indicadores de mantenimiento</i> .....	58

<b>3.3. Propuesta de actividades para mejorar la gestión de mantenimiento. ....</b>	<b>64</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Resultados de la técnica Delphi. ....	21
<b>Tabla 2-2:</b>	Sección A: Información general de la empresa.....	24
<b>Tabla 3-2:</b>	Sección B: Organización del mantenimiento.....	24
<b>Tabla 4-2:</b>	Sección C: Formación profesionales del personal de mantenimiento.....	25
<b>Tabla 5-2:</b>	Sección D: Costos de mantenimiento.....	25
<b>Tabla 6-2:</b>	Sección E: Programación y planificación de mantenimiento.....	26
<b>Tabla 7-2:</b>	Sección F: Indicadores de mantenimiento .....	28
<b>Tabla 8-2:</b>	Niveles de confianza .....	30
<b>Tabla 1-3:</b>	Pregunta A1.....	33
<b>Tabla 2-3:</b>	Pregunta A2.....	34
<b>Tabla 3-3:</b>	Pregunta B1.....	35
<b>Tabla 4-3:</b>	Pregunta B2.....	36
<b>Tabla 5-3:</b>	Pregunta B3.....	37
<b>Tabla 6-3:</b>	Pregunta C1.....	38
<b>Tabla 7-3:</b>	Pregunta C2.....	39
<b>Tabla 8-3:</b>	Pregunta C3.....	40
<b>Tabla 9-3:</b>	Pregunta C4.....	41
<b>Tabla 10-3:</b>	Pregunta D1.....	42
<b>Tabla 11-3:</b>	Pregunta D2.....	43
<b>Tabla 12-3:</b>	Pregunta D3.....	44
<b>Tabla 13-3:</b>	Pregunta E1 .....	45
<b>Tabla 14-3:</b>	Pregunta E2 .....	46
<b>Tabla 15-3:</b>	Pregunta E3 .....	47
<b>Tabla 16-3:</b>	Pregunta E4.....	48
<b>Tabla 17-3:</b>	Pregunta E5 .....	49
<b>Tabla 18-3:</b>	Pregunta E6.....	50
<b>Tabla 19-3:</b>	Pregunta E7 .....	51
<b>Tabla 20-3:</b>	Pregunta E8 .....	52
<b>Tabla 21-3:</b>	Pregunta E9 .....	53
<b>Tabla 22-3:</b>	Pregunta E10.....	54
<b>Tabla 23-3:</b>	Pregunta E11 .....	55
<b>Tabla 24-3:</b>	Pregunta E12.....	56
<b>Tabla 25-3:</b>	Pregunta E13.....	57
<b>Tabla 26-3:</b>	Pregunta F1 .....	58

<b>Tabla 27-3:</b>	Pregunta F2 .....	59
<b>Tabla 28-3:</b>	Pregunta F3 .....	61
<b>Tabla 29-3:</b>	Pregunta F4 .....	62
<b>Tabla 30-3:</b>	Pregunta F5 .....	63
<b>Tabla 31-3:</b>	Propuesta de actividades para mejorar la gestión de mantenimiento. ....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Etapas fundamentales de la metodología de la encuesta.....	19
<b>Figura 2-2:</b>	Etapas fundamentales de la técnica del Delphi .....	20

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-2:</b>	Nivel académico de los encuestados.....	21
<b>Gráfico 1-3:</b>	Pregunta A1.....	33
<b>Gráfico 2-3:</b>	Pregunta A2.....	34
<b>Gráfico 3-3:</b>	Pregunta B1.....	35
<b>Gráfico 4-3:</b>	Pregunta B2.....	36
<b>Gráfico 5-3:</b>	Pregunta B3.....	37
<b>Gráfico 6-3:</b>	Pregunta C1.....	38
<b>Gráfico 7-3:</b>	Pregunta C2.....	39
<b>Gráfico 8-3:</b>	Pregunta C3.....	40
<b>Gráfico 9-3:</b>	Pregunta C4.....	41
<b>Gráfico 10-3:</b>	Pregunta D1.....	42
<b>Gráfico 11-3:</b>	Pregunta D2.....	43
<b>Gráfico 12-3:</b>	Pregunta D3.....	44
<b>Gráfico 13-3:</b>	Pregunta E1.....	45
<b>Gráfico 14-3:</b>	Pregunta E2.....	46
<b>Gráfico 15-3:</b>	Pregunta E3.....	47
<b>Gráfico 16-3:</b>	Pregunta E4.....	48
<b>Gráfico 17-3:</b>	Pregunta E5.....	49
<b>Gráfico 18-3:</b>	Pregunta E6.....	50
<b>Gráfico 19-3:</b>	Pregunta E7.....	51
<b>Gráfico 20-3:</b>	Pregunta E8.....	52
<b>Gráfico 21-3:</b>	Pregunta E9.....	54
<b>Gráfico 22-3:</b>	Pregunta E10.....	55
<b>Gráfico 23-3:</b>	Pregunta E11.....	56
<b>Gráfico 24-3:</b>	Pregunta E12.....	57
<b>Gráfico 25-3:</b>	Pregunta E13.....	58
<b>Gráfico 26-3:</b>	Pregunta F1.....	59
<b>Gráfico 1-3:</b>	Pregunta F2.....	60
<b>Gráfico 2-3:</b>	Pregunta F3.....	61
<b>Gráfico 3-3:</b>	Pregunta F4.....	63
<b>Gráfico 4-3:</b>	Pregunta F5.....	64

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>CIG</b>	Cámara de Industrias de Guayaquil
<b>TPM</b>	Mantenimiento Productivo Total
<b>RCM</b>	Mantenimiento Centrado En La Contabilidad
<b>PMO</b>	Optimización Del Mantenimiento Planeado
<b>CA</b>	Análisis De Criticidad
<b>FMEA</b>	Análisis De Modos Y Efectos De Falla
<b>RCFA</b>	Análisis Causa Raíz
<b>RBI</b>	Inspección Basada En Riesgos
<b>BRCA</b>	Análisis Riesgo Costo Beneficio
<b>LCC</b>	Análisis Del Costo Del Ciclo De Vida
<b>TMEF</b>	Tiempo Medio Entre Fallos
<b>TMPR</b>	Tiempo Medio Para Reparar
<b>PMP</b>	Porcentaje De Mantenimiento Planificado

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** ENCUESTA PRELIMINAR
- ANEXO B:** CUESTIONARIO DE LA TÉCNICA DE DELPHI
- ANEXO C:** APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DELPHI
- ANEXO D:** DATOS RECOLECTADOS DE LA TÉCNICA DELPHI
- ANEXO E:** FORMATOS DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
- ANEXO F:** APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
- ANEXO G:** DATOS RECOLECTADOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

## RESUMEN

Esta investigación tiene por objetivo realizar un instrumento de evaluación para analizar la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil (CIG). Se utilizó la metodología de la investigación descriptiva donde se recopiló información sobre la gestión de mantenimiento industrial creando criterios que se puedan utilizar para evaluar la situación de la gestión de mantenimiento mediante el método de la encuesta que posteriormente fue validada y analizada con el uso de la técnica Delphi con un 97% de aceptación por parte de especialistas de mantenimiento. Para el cálculo de la muestra se utilizó una población de 132 empresas y un nivel de confianza del 90% dando como resultado 46 empresas a ser encuestadas. Se realizó el envío de la encuesta a las 132 empresas por medio de correo electrónico para asegurar la muestra calculada, para recolectar el máximo de datos posibles la encuesta estuvo activa durante 3 semanas por medio de la plataforma Microsoft Forms obteniendo 51 respuestas en total. Mediante estadística descriptiva se realizó el análisis de las 30 preguntas contenidas en el cuestionario, de las cuales concluimos que un 92% de los encuestados cuentan con un departamento de mantenimiento, sólo un 6% de los encuestados cuentan con un ingeniero de mantenimiento ejerciendo un puesto de jefe de mantenimiento, un 92% tiene a disposición un presupuesto de mantenimiento anual pero sólo el 66% logra utilizar en su totalidad el presupuesto asignado, un 92% tienen implementado un plan de mantenimiento pero sólo el 59% logra entre un 81% a 100% con el cumplimiento del plan de mantenimiento. Se recomienda aplicar anualmente la encuesta para ver la evolución de las empresas asociadas a la CIG y generar una base de información para comparar con futuras encuestas y anteriores.

**Palabras clave:** <DELPHI>, <ENCUESTA>, <GESTIÓN>, <MANTENIMIENTO>, <MICROSOFT FORMS >, < ESTADÍSTICA >



1305-DBRA-UTP-2022

2022-06-29

## SUMMARY

The objective of this research is to carry out an evaluation instrument to analyze the situation of industrial maintenance management in companies associated with Cámara de Industrias de Guayaquil (CIG). The descriptive research methodology was used and the information on industrial maintenance management was collected. Creating criteria that can be used to evaluate the maintenance management situation through the survey method. It was later validated and analyzed with the use of the Delphi technique with 97% acceptance by maintenance specialists. For the sample calculation, a population of 132 companies and a confidence level of 90% were used. They were resulting in 46 companies to be surveyed. The survey was sent to the 132 companies by email to ensure the calculated sample, to collect the maximum possible data. The survey was active for 3 weeks through the Microsoft Forms platform, obtaining 51 responses in total. Through descriptive statistics, the analysis of the 30 questions contained in the questionnaire was carried out. It is concluded that 92% of the respondents have a maintenance department, only 6% of the respondents have a maintenance engineer for the position of maintenance manager, 92% have an annual maintenance budget available but only 66% manage to use the assigned budget in its entirety, 92% have a maintenance plan implemented but only 59% achieve between 81% to 100% compliance with the maintenance plan. It is recommended to apply the survey annually to see the evolution of the companies associated with the CIG and generate an information base to compare with future and previous surveys.

**Keywords:** <MAINTENANCE MANAGEMENT> <DELPHI>, <STATISTICAL ANALYSIS> <DESCRIPTIVE STATISTICS> < MAINTENANCE PLAN>



Sandra Paulina Porras Pumalema

C.I. 0603357062

## INTRODUCCIÓN

Los datos para establecer un nivel de la gestión de mantenimiento industrial son escasos y difíciles de indagar por lo general son de empresas o de proyectos privados que no difunden ni comparten aportes teóricos de la realidad o de una situación que sufra la industria en alguna etapa y gracias a este proyecto investigativo existe la posibilidad de difundir información que ayude a tener una visión diferente y seria en el área de la gestión del mantenimiento industrial que se realizó en los tres capítulos que se detallan a continuación.

El capítulo uno trata de la recolección de información de antecedentes que respaldan una buena gestión de mantenimiento industrial y las metodologías, métodos, y técnicas aplicadas, para un correcto desarrollo de este tipo de investigación y donde se plantea la problemática de como analizar la situación de la gestión del mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil (CIG), justificando así la realización de esta investigación, también detallando los objetivos a alcanzar en este estudio.

En el capítulo dos se realiza se explica detalladamente el proceso de la metodología utilizada para el estudio, los criterios que contienen el instrumento de evaluación los cuales fueron validados mediante la técnica Delphi con un 97% de aceptación. Posteriormente con los resultados obtenidos de la técnica anterior se desarrolla el diseño final del instrumento de evaluación que se envía hacia las 132 empresas asociadas a la CIG de las cuales la muestra calculada que se necesita para realizar el estudio fue de 41 empresas con un 90% de nivel de confianza. Por otro lado, se describe la técnica de estadística descriptiva con enfoque inductivo para analizar datos.

Finalmente, en el capítulo tres se realiza una breve descripción de la Cámara de Industrias de Guayaquil la que brindó información de sus empresas asociadas para la realización de la encuesta; presentando los resultados de la encuesta por medio de tablas y gráficas, posteriormente analizadas mediante la estadística descriptiva. En este capítulo también se propone una serie de actividades que puedan mejorar los puntos débiles encontrados en el análisis del instrumento de evaluación, y se muestra las conclusiones y recomendaciones sobre la situación actual de la gestión de mantenimiento industrial.

## **CAPÍTULO I.**

### **MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.**

#### **1.1. Antecedentes**

Desde que surgió la revolución industrial hace unos 200 años han pasado demasiadas cosas desde su inicio, pero los cambios que en realidad han descubierto a las Ciencias del mantenimiento fueron en los últimos 50 años especialmente desde el año 2000 hasta la fecha, logrando una innovación tecnológica para cada área que son más de lo que hemos podido observar a lo largo de la historia de toda la humanidad y la gestión del mantenimiento ha estado encaminada a la par de toda esta evolución.

Los datos para establecer un nivel de la gestión de mantenimiento industrial en Ecuador son escasos y difícil de indagar por lo general son de empresas o de proyectos privados que no difunden ni comparten aportes teóricos de la realidad o de una situación que la industria sufra en alguna etapa y gracias a este proyecto investigativo existe la posibilidad de difundir información que ayude en una visión diferente y seria al área de la gestión del mantenimiento industrial, por lo tanto la bibliografía recolectada a continuación demuestran la importancia de la gestión de mantenimiento dentro de una empresa sus aportes y sus ventajas.

En una investigación realizada sobre la situación del mantenimiento industrial en las empresas de Costa Rica, en donde su objetivo es conocer la situación de la función de mantenimiento, se evidencia que la gestión del mantenimiento en Costa Rica está bien posicionada dentro de la industria, a pesar de que se aparezcan múltiples oportunidades de mejora. Su estudio fue estructurado en seis ejes de diagnóstico los cuales se representaron mediante gráficos para así mostrar las fortalezas y oportunidades que la industria tiene (Valverde Vega, y otros, 2015 pág. 14).

Olarte (2010 pág. 4) en el artículo “Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción” menciona la gran importancia que tiene la planificación del mantenimiento en cualquier tipo de negocio que quiera alcanzar un alto nivel de calidad. Además, muestra una breve historia de los cambios que ha tenido la implementación de modelos de mantenimiento en la industria.

Suarez Negrete (2018 pág. 9) en su tesis tiene como propósito desarrollar un sistema de gestión de mantenimiento en la empresa Avon Ecuador, cuyo objetivo es realizar una análisis de los

parámetros en la gestión de mantenimiento, con la ayuda de una planificación, programación y ejecución de actividades que permitan una correcta gestión de los trabajos de mantenimiento, obteniendo así la reducción del tiempo de inactividad con aproximadamente un 92% y mejorando las técnicas de mantenimiento preventivo.

Minado Rodríguez (2016 págs. 1-23) en su tesis propone elaborar un sistema de gestión de mantenimiento para una empresa de faenamiento de aves, en donde realizan una evaluación inicial al sistema de gestión de mantenimiento para obtener un punto de partida, considerando cuatro etapas para su estudio como la gestión de equipos, gestión de recursos humanos, gestión de trabajos y el control de la gestión de mantenimiento. Al realizar varias actividades de mejoramiento en las distintas etapas del estudio su evaluación final tuvo un incremento en el desempeño al 71%, evidenciando una mejora del 33% en el sistema de gestión de mantenimiento de la planta.

Viscaíno (2019 págs. 69-70) en el trabajo “Evaluación de la gestión del mantenimiento en hospitales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Zona 3 del Ecuador” menciona que en la infraestructura hospitalaria provocan consecuencias impredecibles porque involucran la vida humana, por lo que los riesgos potenciales contribuyen a la falla de los equipos e instalaciones médicas, la infraestructura hospitalaria debe ser identificada, minimizada o eliminada; Por lo que su mantenimiento y gestión es una herramienta que trata de asegurar el funcionamiento de un equipo. El objetivo de su trabajo fue obtener una evaluación cuantitativa de la gestión de mantenimiento en los hospitales del Instituto de Seguridad Social del Ecuador en la Región 3 de Ecuador. La metodología que utilizaron constó de cinco etapas, iniciando con la selección de los criterios de evaluación, la ponderación de los criterios, el desarrollo de la herramienta de evaluación, la validación de la herramienta aplicándola a cuatro hospitales de la región zona 3 de Ecuador; Identificando finalmente las áreas de bajo rendimiento mostrando que la gestión de mantenimiento de los hospitales del área 3 logró una valoración cuantitativa media de 55,5/100 puntos. En donde concluyeron que la planificación, programación y control del mantenimiento son los criterios con mayor potencial de mejora.

## **1.2. Metodología de investigación descriptiva**

Es una investigación cuyo objetivo principal es recopilar datos e informaciones sobre las características, propiedades, aspectos o dimensiones de las personas, agentes e instituciones de los procesos sociales (Esteban Nieto, 2018 pág. 2).

Este nivel de investigaciones podría también denominarse investigación diagnóstica o de levantamiento de datos, es la que debería exigirse a los estudiantes de los Institutos Superiores Tecnológicos o Escuelas Universitarias de Pregrado, para optar el título profesional, porque es relativamente más sencilla y solo responde a preguntas del tipo ¿cómo es x? ¿Cuál es la relación entre X, Y? ¿Qué diferencias existen entre A y B? ¿Cuál es el origen de x? ¿Cómo se comporta x? ¿Cómo se clasifica x? (Esteban Nieto, 2018 pág. 2).

Puede ser utilizado para tomar decisiones correctivas a nivel institucional, sobre la infraestructura de filiales, centros educativos, sindicatos, comunidades campesinas, y más. Desarrollar propuestas para mejorar el funcionamiento de los centros penitenciarios, centros educativos, equipamientos socioculturales (Esteban Nieto, 2018 pág. 2).

Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. El investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, que se medirá (que conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre que o quienes se recolectaran los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos) (Esteban Nieto, 2018 pág. 2).

### **1.3. Enfoque del método cualitativo**

Es una herramienta de ayuda en los casos de investigación que proporcionar datos descriptivos desde la perspectiva del objeto de estudio, siendo una de las más utilizadas en el ámbito social, generando respuestas de situaciones, o del ámbito social que no pueden ser valoradas de forma sencilla, este método tiene varias características como:

- La investigación cualitativa es inductiva y sigue un diseño de investigación flexible.
- En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y personas en una perspectiva holística, las personas, escenarios o grupos no son reducidos a variables, sino vistos como un todo.
- Los investigadores cualitativos son sensibles a efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio.
- Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- El investigador cualitativo suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
- Para un investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas.
- Los métodos cualitativos son humanistas.

- Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación.
- Para el investigador cualitativo todos los escenarios son dignos de estudio.
- La investigación cualitativa es un arte (Cadena-Iñiguez, y otros, 2017).

La opción del método cualitativo es apropiada para la descripción de datos que no pueden ser cuantificados, el presente estudio cumple con las características para poder crear respuestas que puedan dar a conocer la situación de gestión de mantenimiento industrial.

#### **1.4. Enfoque del método cuantitativo**

Con la variedad de análisis de los métodos cuantitativos se puede encontrar rasgos distintivos con base en el positivismo como fuente de fundamento, que es el énfasis en la precisión de los procedimientos para la medición. Otra característica de los métodos cuantitativos es la selección subjetiva e intersubjetiva de indicadores (a través de conceptos y variables) de ciertos elementos de procesos, hechos, estructuras y personas. Estos elementos no conforman en su totalidad, los procesos o las personas, de aquí se deriva el debate entre los cuantitativistas que nunca ven un fenómeno integrado, sino siempre conjuntos de partículas de los fenómenos relacionados con la observación, y los cualitativistas que no pueden percibir los elementos generados que comparten los fenómenos (Cadena-Iñiguez, y otros, 2017 pág. 1005).

#### **1.5. Técnicas de recolección de datos en una investigación.**

Las técnicas empleadas para la recolección de información y datos cuantitativos, las más reconocidas suelen ser el cuestionario, el análisis de contenido documental y la recopilación de datos existentes en fuentes secundarias diversas como informes de investigaciones, censos y encuestas nacionales o publicaciones y registros de instituciones estatales y ministerios, entre otras (Mata Solís, 2020).

##### **1.5.1. Técnica del cuestionario para recolección de datos.**

El cuestionario está compuesto por un conjunto de preguntas que es general para todos los informantes; sin que exista la posibilidad de hacer repreguntas; en todo caso cualquier otra repregunta debe figurar en el cuestionario y en consecuencia es uniforme para todos los entrevistados (Chávez de Paz, 2008 pág. 13).

Es menos costoso que la entrevista; por cuanto en muchos casos no es imprescindible la presencia de unas personas en la aplicación del cuestionario (el cuestionario puede ser auto

administrado) La aplicación del cuestionario no necesita de un personal especializado en el tema de la investigación, como si es imprescindible en el caso de la entrevista. Es más uniforme en los datos que se recolecta, pues las preguntas son las mismas para todos los informantes. El cuestionario es más funcional en su aplicación a muestras grandes, incluso por más dispersos que los informantes estén geográficamente; pues, como se ha señalado anteriormente, el cuestionario puede ser enviado por correo. Si el cuestionario es enviado por correo, el informante puede sentirse más seguro del anonimato de sus respuestas y dar una mayor información confiable (Chávez de Paz, 2008 pág. 13).

El cuestionario, tanto para su elaboración como aplicación, debe considerar las siguientes fases: Determinación de los objetivos del cuestionario, que están referidos a obtener información para analizar el problema motivo de la investigación (Chávez de Paz, 2008).

Identificación de los variables a investigar, que orientan el tipo e información que debe ser recolectado (Chávez de Paz, 2008).

- Delimitación del universo o población bajo estudio, donde será aplicado el cuestionario; las unidades de análisis o personas que deben responder al cuestionario; y el tamaño y tipo de muestra de unidades de análisis que permita identificar a los informantes y al número de ellos.
- Selección del tipo de cuestionario y forma de administración.
- Elaboración del cuestionario como instrumento de recolección de datos.
- Prueba piloto.
- Aplicación del cuestionario o trabajo de campo para la recolección de los datos.
- Crítica y codificación de la información recolectada.
- Plan de procesamiento y análisis estadística de la información recolectada (Chávez de Paz, 2008).

## **1.5.2. Tipos de encuestas**

### *1.5.2.1. La encuesta personal*

Es la más utilizada en la investigación social, los más importantes es que las primeras preguntas deben ser introductoras, preferentemente abiertas y genéricas para crear cierta complicidad con el entrevistado, el núcleo central de la encuesta lo deben conformar las preguntas clave y finalmente las preguntas delicadas y características sociodemográficas (D'ancona, 1998 págs. 244-245).

En la decisión de optar por este tipo de encuesta hay que apreciar sus ventajas e inconvenientes, se destaca el decisivo papel que desempeña el entrevistador cuya profesionalidad acaba definiendo finalmente la calidad de los resultados. Por el contrario, aunque es la modalidad menos económica, la información obtenida es la más completa y permite captar el entorno que rodea a la encuesta (D'ancona, 1998 págs. 244-245).

#### *1.5.2.2. La encuesta telefónica.*

En esta modalidad la comunicación se produce a través del hilo telefónico y en la actualidad también se opta por hacer llamadas a través del internet, razón por la cual el diseño del cuestionario debe tener un formato cómodo para ser oído con facilidad, ya que se trata de mantener una conversación y no un interrogatorio siendo necesario una presentación al individuo encuestado, y proporcionando ayudas durante la entrevista (D'ancona, 1998 págs. 246-249).

La conversación podrá ser grabada sobre todo cuando las preguntas son abiertas. No obstante, al disponer de un tiempo limitado deben predominar las preguntas cerradas o de elección forzada para evitar respuestas neutrales y donde se ofrezca lo menos posible la opción las respuestas ambiguas (D'ancona, 1998 págs. 246-249).

En el proceso de realización de la encuesta es especialmente importante hacer un pretest para valorar si el diseño, la duración, el orden y la interpretación del entrevistado son adecuados. Esta modalidad de encuesta permite abaratar costes y acortar el tiempo necesario para su realización. Con ella no son necesarios los costes de desplazamiento de los entrevistadores y se pueden realizar muchas entrevistas en poco tiempo ya que cada una suele estar entre los 10 y 15 minutos (D'ancona, 1998 págs. 246-249).

Por el contrario, no es apropiada para tratar temas delicados ni preguntas complejas y la información es mucho más limitada. Asimismo, en esta modalidad son más frecuentes los errores de cobertura, entre aquellos que no disponen de teléfono y generalmente en las capas bajas de la sociedad y en entornos rurales, además de las llamadas innecesarias por el hecho de marcar números telefónicos al azar (D'ancona, 1998 págs. 246-249).

### *1.5.2.3. La Encuesta postal.*

En la encuesta postal el propio encuestado lee el cuestionario y anota las respuestas una vez recibido, de ahí que con frecuencia se denomine encuesta autoadministrada (D'ancona, 1998 págs. 250-251).

En esta modalidad la carta de presentación desempeña un papel prioritario en la medida en la que opera como medio de comunicación entre entrevistado y entrevistador. Esta carta debe atender a las siguientes recomendaciones sobre redacción y presentación (D'ancona, 1998 págs. 250-251):

- Mencionar la utilidad del estudio, la entidad responsable, garantizar la confidencialidad y agradecer la colaboración.
- Dirigirse nominalmente al destinatario o debe ser o parecer el original y firmarse individualmente.
- No debe exceder de una hoja (D'ancona, 1998 págs. 250-251).

Realizar un correcto seguimiento. Pasado un tiempo prudencial desde el envío del cuestionario conviene contactar con el entrevistado para cerciorarse de su recepción y para resolver las posibles dudas (D'ancona, 1998 págs. 250-251).

### *1.5.2.4. Técnica del análisis de contenido documental para recolección de datos.*

El análisis de contenidos con enfoque cuantitativo es una técnica que permite estructurar enormes cantidades de datos textuales con miras a formular inferencias reproducibles y válidas ( Abad Cisneros, 2020).

Esta técnica, creada por Berelson en 1952, tiene una naturaleza mixta en tanto reconoce la profundidad y los matices propios de la información cualitativa, pero también la validez y el alcance de las conclusiones generadas a partir de datos cuantitativos ( Abad Cisneros, 2020).

### **1.5.3. Tipos de preguntas para una encuesta**

1. Cerradas: este tipo de preguntas son aquellas que tienen fija o precodificada una respuesta ya sea de “si-no”, “verdadero-falso” etc. En donde el encuestado debe elegir una de ellas para reflejar su opinión (Casas Anguita, y otros, 2003 págs. 532-533).

2. De elección múltiple se pueden dividir en tres tipos:
  - Abanico de respuestas.
  - Abanico de respuestas con un ítem abierto
  - Preguntas de estimación (Casas Anguita, y otros, 2003 págs. 532-533).
  
3. Abiertas: en este tipo de preguntas se da libertad a la encuestado para que conteste con sus propias palabras, generalmente son para investigación de carácter exploratorio. La ventaja de estas preguntas es que proporcionan mucha información, pero le resulta un mayor trabajo por parte del encuestado codificar estas respuestas (Casas Anguita, y otros, 2003 págs. 532-533).

#### **1.6. Técnica Delphi.**

Este método permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada, al ser de carácter cualitativo es recomendable frente a situaciones de incertidumbre, carencia de información o necesidad de recoger opiniones de un colectivo de individuos. Es una técnica versátil, ya que hace uso de la información que proviene tanto de la experiencia como de los conocimientos de los expertos. Permite retroalimentaciones controladas que dan lugar a la reflexión de los participantes, lo cual conduce a una mayor comprensión que, cuando se desea un análisis participativo, resulta eficiente para la construcción de acuerdos (Reguant Álvarez, y otros, 2016)

Su metodología se compone de cuatro etapas principales: la primera de ellas consiste en la definición del problema y la formulación de un objetivo principal; la segunda involucra la conformación del grupo de informantes o expertos, tomando en cuenta sus perfiles e intereses; en la tercera etapa se ejecutan las rondas de consulta, elaborando un cuestionario inicial y después una siguiente ronda de retroalimentación tantas veces como sea necesario para producir un consenso o disenso; por último, en la etapa de resultados, se analiza la información de la última ronda y se elabora un informe de devolución final (Reguant Álvarez, y otros, 2016).

Por lo tanto, se pueden resumir sus principales características:

- Permite la participación igualitaria de expertos en el tema.
- Permite trabajar con un equipo multidisciplinario.
- Permite el uso de información cualitativa.

### **1.7. Detalles técnicos del muestreo.**

El tener claro la terminología básica para el cálculo de la muestra en el campo de la ingeniería, comprendiendo la finalidad del uso de la técnica del muestreo aleatorio simple.

**Población.** Una población es un conjunto de individuos u objetos que poseen la característica que se desea estudiar. La población ideal que se pretende estudiar se denomina población objetivo. El grupo que en realidad podemos estudiar se denomina población de estudio ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 13).

**Muestra.** Es un subconjunto extraído de la población, por tanto, es el conjunto de mediciones que han sido realmente recolectadas ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 13).

**Muestra aleatoria.** Es una colección de variables aleatorias independientes idénticamente distribuidas. Se dice que una muestra aleatoria es “representativa” de la población debido a que considera que cada elemento de la población ha tenido la misma oportunidad de formar parte de la muestra. Las conclusiones basadas en una muestra aleatoria son generalizables a la población de la muestra ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 13).

**Unidad de análisis.** Es la unidad elemental o de observación que corresponde a la entidad que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación; por ejemplo, una familia u hogar, un trabajador, un estudiante, un consumidor, etcétera ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 13).

**Unidad de muestreo.** Corresponde a la entidad básica mediante la cual se accederá a la unidad de análisis. En algunos casos, ambas unidades se corresponden. La unidad de muestreo debe ser observable, identificable y ubicable; por ejemplo, una vivienda, una empresa, un colegio, un centro comercial, etcétera ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 13).

**Unidad informante.** Corresponde a la entidad que reporta la información sobre la unidad de análisis observada; por ejemplo, el jefe de familia, el trabajador, el estudiante, el consumidor, etcétera ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 13).

**Marco muestral.** Es el colectivo de todas las unidades muestrales existentes en la población de estudio. Se organiza y consolida en una base de datos tabular o gráfica, que permitirá diseñar, clasificar, seleccionar, identificar y ubicar las unidades de la muestra ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 14). Puede ser de dos tipos:

***Peso muestral.*** El peso muestral, también denominado factor de expansión, es el valor numérico calculado para cada elemento de una muestra probabilística. Cada valor representa, aproximadamente, las veces que un elemento de la muestra se repite en la población. Estos valores se calculan a partir de las probabilidades de selección de la muestra diseñada para una encuesta ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 14).

***Error muestral o error de muestreo.*** Es la diferencia entre el resultado obtenido de una muestra (un estadístico) y el resultado que deberíamos haber obtenido de la población (el parámetro correspondiente). Mientras más pequeño el error muestral mayor es la precisión de la estimación ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 14).

Los tipos de errores no muestrales que suelen presentarse son:

- Definición equivocada del problema.
- Definición defectuosa de la población.
- Marco imperfecto o desactualizado.
- La No respuesta.
- El sesgo de respuesta.
- Diseño pobre del instrumento de medición.
- Sin embargo, los errores de no muestreo pueden ser controlados mediante una atención cuidadosa en todas las etapas de la encuesta ( Kleeberg Hidalgo, y otros, 2009 pág. 14).

## **1.8. Estadística descriptiva**

Es la rama de la estadística que formula recomendaciones de cómo resumir, de forma clara y sencilla, los datos de una investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos. Antes de realizar un análisis descriptivo es primordial retomar el o los objetivos de la investigación, así como identificar las escalas de medición de las distintas variables que fueron registradas en el estudio. El objetivo de las tablas o cuadros es proporcionar información puntual de los resultados. Las gráficas muestran las tendencias y pueden ser histogramas, representaciones en “pastel”, “cajas con bigotes”, gráficos de líneas o de puntos de dispersión. Las imágenes sirven para dar ejemplos de conceptos o reforzar hechos. La selección de un cuadro, gráfico o imagen debe basarse en los objetivos del estudio (Rendón, y otros, 2016).

- **Método inductivo:** Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría. (César, 2010 pág. 59)
- **Método deductivo:** Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (César, 2010 pág. 59)
- **Método analítico:** Este proceso cognoscitivo consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual. (César, 2010 pág. 60)
- **Método sintético:** Integra los componentes dispersos de un objeto de estudio para estudiarlos en su totalidad. (César, 2010 pág. 60)

### 1.9. Planteamiento del problema

En la actualidad vivimos en un mundo competitivo y con la necesidad de optimizar recursos y mejorar el rendimiento de las empresas, en últimos cuarenta años se ha mostrado un desarrollo muy importante de las tecnologías para el mantenimiento y de metodologías como: el mantenimiento productivo total (TPM), el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), optimización del mantenimiento planeado (PMO) y de técnicas que mejoran el mantenimiento como, análisis de criticidad (CA), análisis de modos y efectos de falla (FMEA), análisis causa raíz (RCFA), inspección basada en riesgos (RBI), análisis costo riesgo beneficio (BRCA), análisis del costo del ciclo de vida (LCC) entre otras, que se desaprovechan para mejorar la gestión del mantenimiento.

El mantenimiento, día a día, está rompiendo las barreras del pasado, hasta dejar de verse como un gasto para las industrias, convirtiéndose en un generador de utilidades y el responsable de la sostenibilidad de la empresa.

La información general obtenida en las empresas industrializadas deja al mantenimiento como una de las maneras poco óptimas de invertir recursos e iniciar proyectos tanto de reactivación, repotenciación, diseño, implementación de planes de mantenimiento entre otros, creando un retraso de evolución frente a la industria internacional que se enfocan en nuevos niveles de

mantenimiento predictivo, proactivo, programado, con una mejora en la gestión de mantenimiento.

El problema es que no existe un análisis crítico sobre la situación de la gestión de mantenimiento en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil. La información que se encuentra en distintos documentos como: tesis, proyectos, artículos, papers, revistas, y noticias no son suficiente para estimar el nivel de la gestión de mantenimiento industrial que desarrollan actualmente en las empresas.

Por la tanto la formulación de esta problemática que hace relación al presente proyecto es:

¿Como conocer la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil?

#### **1.10. Justificación y actualidad**

La presente investigación da a conocer la situación de la gestión de mantenimiento que tienen implementado en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil. Este proyecto aporta una base de información actualizada para mostrar estadísticas reales de la adopción de la gestión de mantenimiento en la industria.

La información recolectada en este proyecto ayudar a la mayor parte de empresas a educarse sobre la gestión de mantenimiento industrial y tomarla en cuenta como un tema importante dentro del avance industrial para el presente y el futuro proporcionando puntos de vista externos para ayudar a su crecimiento.

En países de primer mundo el planteamiento de gestión de mantenimiento es un punto de partida para el crecimiento industrial tomándolo a consideración desde la creación y diseño de sus empresas, no obstante, en los países del tercer mundo hay una evolución poco conveniente de las industrias con relación al tipo de gestión de mantenimiento que se está realizando en ellas, provocando pérdidas ya sea de recursos humanos, aumento de costos, tiempo irrecuperable entre otros.

Lo mencionado en el anterior párrafo demuestra que la falta de información y en la manera que se difunde es inconsistente para crear soluciones a los problemas de la industria ecuatoriana, ya que no se realiza este tipo de investigaciones para generar conciencia de la gestión de mantenimiento.

La industria ecuatoriana al contar con profesionales de mantenimiento industrial que cubran áreas como la gestión deberían tener la capacidad de generar información valiosa para beneficio del crecimiento de cada una de las empresas que se comprometan a realizar un análisis y difusión de esta información para que empresas nuevas y experimentadas tengan una base a seguir sobre la gestión del mantenimiento y tomar en cuenta esta rama como una oportunidad no como un gasto y estar a la vanguardia internacional de los objetivos de una industria formada para el beneficio de la humanidad.

Este proyecto investigativo no solo observa la gestión de mantenimiento como un área importante de la industria sino como una necesidad fundamental para un crecimiento armónico y progresivo para las empresas.

Llevando a cabo la elaboración y aplicación del instrumento de evaluación, se obtendrá información de gran utilidad que estima la situación de la gestión de mantenimiento industrial en el actual año 2022.

## **1.11. Objetivos**

### **1.11.1. *Objetivo general***

Aplicar una encuesta digital a las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil para analizar la situación de la gestión de mantenimiento industrial.

### **1.11.2. *Objetivos específicos***

Elaborar el instrumento de evaluación que permitirá conocer el nivel de la gestión de mantenimiento industrial.

Ejecutar la metodología para evaluar la gestión de mantenimiento industrial a una muestra de las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil.

Analizar los datos obtenidos del instrumento de evaluación.

Exponer el estado de la gestión de mantenimiento industrial que atraviesan las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil.

## **1.12. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Como conocer la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil?

### **1.12.1. Variable dependiente**

- Nivel de la gestión de mantenimiento industrial.

### **1.12.2. Variable independiente**

- Criterios de evaluación

## **1.13. Consideraciones tecnológicas**

Para el desarrollo de este trabajo de integración curricular se utilizará la técnica denominada encuesta virtual siendo ésta una herramienta de recolección de información a partir de las respuestas que hayan emitido los encuestados y poder analizarlos estadísticamente.

La encuesta se la realizará en la plataforma de Microsoft Forms o, la cual estará dirigida a las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil.

## **1.14. RESULTADOS A ALCANZAR**

Con la aplicación de este trabajo de integración curricular se pretende obtener:

Información actualizada sobre la gestión de mantenimiento industrial que se está implementando en la industria de Guayaquil.

Conciencia de la importancia que tiene la gestión del mantenimiento industrial dentro de las empresas.

Base investigativa sobre la gestión de mantenimiento industrial de las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil para posteriores investigaciones dirigidas a todos los estudiantes y profesionales afines a la carrera.

## **CAPÍTULO II.**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **1.15. Metodología utilizada para la investigación**

La presente investigación es de tipo descriptiva o también denominada investigación de diagnóstico o levantamiento de datos, es decir que no se ajusta a un diseño experimental puesto que el propósito fundamental es recolectar datos e información sobre las diferentes características de la gestión de mantenimiento.

El tipo de estudio descriptivo es útil para mostrar ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

#### **1.16. Método investigativo**

El método de la encuesta: viene a ser el conjunto de cuestionarios enviados a la población asignada para la recolección de datos. En el caso de este estudio contaremos con la población de las empresas asociadas a la CIG.

Ya que el estudio es acerca de una investigación sobre la situación de la gestión del mantenimiento de las empresas asociadas a la CIG, el método del cuestionario es ideal para la recolección de los datos ya que las empresas se encuentran dispersas geográficamente, de esta manera podrán responder la evaluación de forma asincrónica en el plazo estimado.

Método inductivo: Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría (César, 2010 pág. 59).

#### **1.17. Criterios básicos para la evaluación de la gestión de mantenimiento.**

Por una buena evaluación de la gestión de mantenimiento industrial aún no existe una herramienta única y correcta que evalúe de manera exacta la gestión de mantenimiento en todas las áreas y especialidades de la industria, para ello hemos podido recopilar información tanto de

antecedentes, proyectos, documentos, artículos, y normas como:(COVENIN 2500 1993, NB 12017 2013, UNE-EN 16646 2015,), esta serie de documentación se enfoca en la gestión de mantenimiento industrial y fue de gran ayuda para concretar los criterios básicos para una buena evaluación de la gestión de mantenimiento industrial obteniendo como resultado los siguientes criterios de mantenimiento que son indispensables al momento de crear un instrumento que cubra la mayor parte de áreas de las empresas asociadas a la CIG.

#### *1.17.1.1. Organización del mantenimiento.*

La gestión óptima del mantenimiento parte de la estructura orgánica de la compañía, y se consigue al establecer el equilibrio adecuado entre las funciones de ejecución y de dirección de la mano de obra, con el fin de lograr un control efectivo de las actividades, y disponer de políticas como: establecer una misión y visión de las metas a lograr en el mantenimiento que estén debidamente documentadas, aportará a un óptimo desenvolvimiento de la organización (García Palencia , 2012 pág. 30).

#### *1.17.1.2. Formación profesional del personal de mantenimiento.*

Una buena estructura organizacional y el contar con recursos suficientes que apoyen a la mano de obra no asegura un buen desempeño en el trabajo, pero una adecuada selección profesional tanto para el liderazgo como para las personas encargadas de la ejecución del mantenimiento y un oportuno plan de capacitación continuo para el personal, fomenta una adecuada optimización de la producción, denotando un aumento de la disponibilidad y la confiabilidad en la planta, sin comprometer la seguridad humana, de los equipos y de las instalaciones (García Palencia , 2012 pág. 35).

#### *1.17.1.3. Costos de mantenimiento.*

Para lograr el éxito en la gestión de mantenimiento se requiere un instrumento administrativo de planeación y control anticipado para aprobar el presupuesto de mantenimiento que constituyen el mejor cálculo posible de los gastos que se hará en un lapso de tiempo futuro determinado por lo tanto puede decirse que los presupuestos es una expresión anticipada de los resultados, deben reflejar planes reales y estar basados en posibilidades verdaderas, más bien que en conjeturas de lo que puede ocurrir (García Palencia , 2012 pág. 138).

#### *1.17.1.4. Planificación y programación del mantenimiento.*

La correcta planificación y programación del trabajo conduce a incrementar la disponibilidad y reducir los costos, alcanzando un mayor grado de eficiencia y esto definitivamente contribuye a desarrollar la gestión del mantenimiento.

No obstante, para denotar que se lleva una planificación y programación correcta del trabajo de mantenimiento debe ser verificado a través de auditorías tanto internas como externas y éstas no deben asumirse como un control de vigilancia sino como un análisis de reflexión y diálogo que genere el compromiso para la acción correcta de gestión de mantenimiento (García Palencia , 2012).

En esta sección se trató temas acerca de la elaboración y codificación de inventarios tanto para instalaciones y equipos, la elaboración de planes de mantenimiento y sus respectivas metodologías para su implementación, al igual que el uso básico de documentos y software para la correcta gestión del mantenimiento.

#### *1.17.1.5. Indicadores de mantenimiento.*

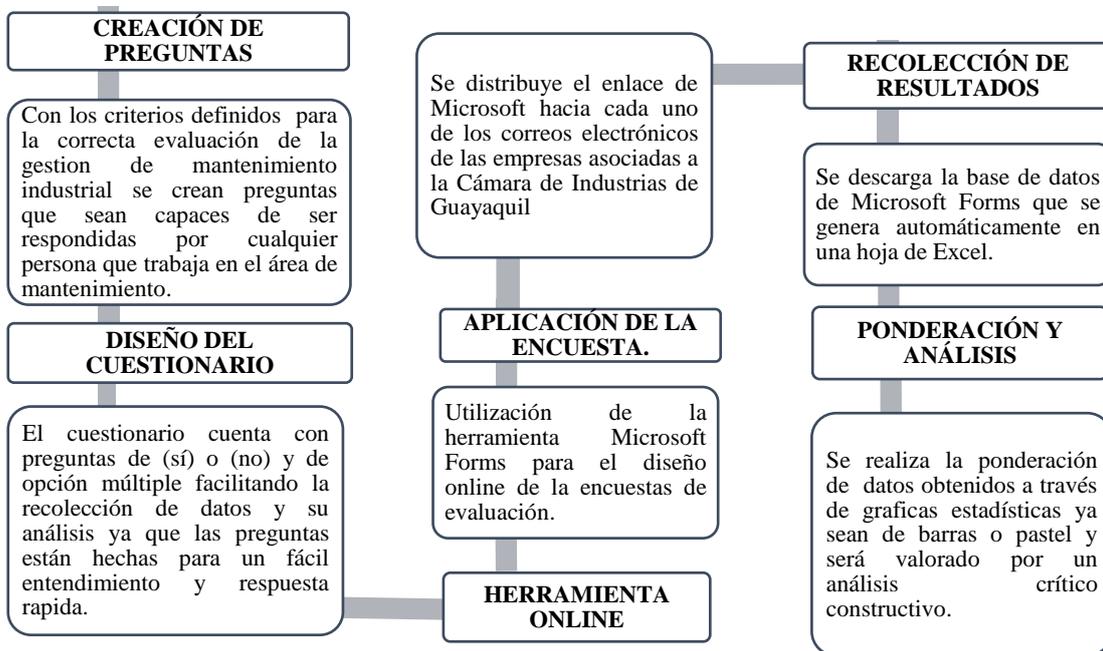
Los indicadores están destinados a medir el rendimiento del mantenimiento en el marco de los factores que influyen en el mismo, tales como los aspectos económicos, técnicos y organizativos, con el objetivo de evaluar y mejorar la eficiencia y eficacia, que permiten ver el comportamiento y el rendimiento operacional de las instalaciones, sistemas y equipos, y además la calidad de los trabajos y el grado de cumplimiento de los planes de mantenimiento (García Palencia , 2012 pág. 130).

### **1.18. Diseño y elaboración de la encuesta.**

Con base en los criterios definidos se crea una encuesta de evaluación para obtener resultados de la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la CIG. Esta herramienta de evaluación se lleva a cabo de manera anónima que los encuestados tengan la libertad de proporcionar información que sea lo más apegado a la realidad, y así dar un criterio objetivo del nivel de gestión de mantenimiento industrial, a su vez tabular, analizar y dar resultados de la problemática.

Para la elaboración de esta encuesta se utilizó la herramienta Microsoft Forms por la fácil construcción y distribución del cuestionario en forma online, esta permite recolectar datos de manera sencilla ya que al estar vinculada a las herramientas de Microsoft se genera directamente

una tabla de Excel mostrando las respuestas a las preguntas estipuladas en nuestra herramienta de evaluación y poder generar un análisis cuantitativo los datos.



**Figura 1-2:** Etapas fundamentales de la metodología de la encuesta.

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

Por la magnitud de la investigación el número de preguntas es justificable con la información recolectada, obteniendo datos que servirán para determinar la problemática de esta investigación que es la situación actual de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de la Industria de Guayaquil. Para la recolección de datos del instrumento de evaluación las empresas asociadas de la Cámara de Industria de Guayaquil realizaron la siguiente encuesta registrada en la plataforma de Microsoft Forms, los resultados obtenidos, los datos tabulados y analizados se encuentran en el apartado resultados y conclusiones.

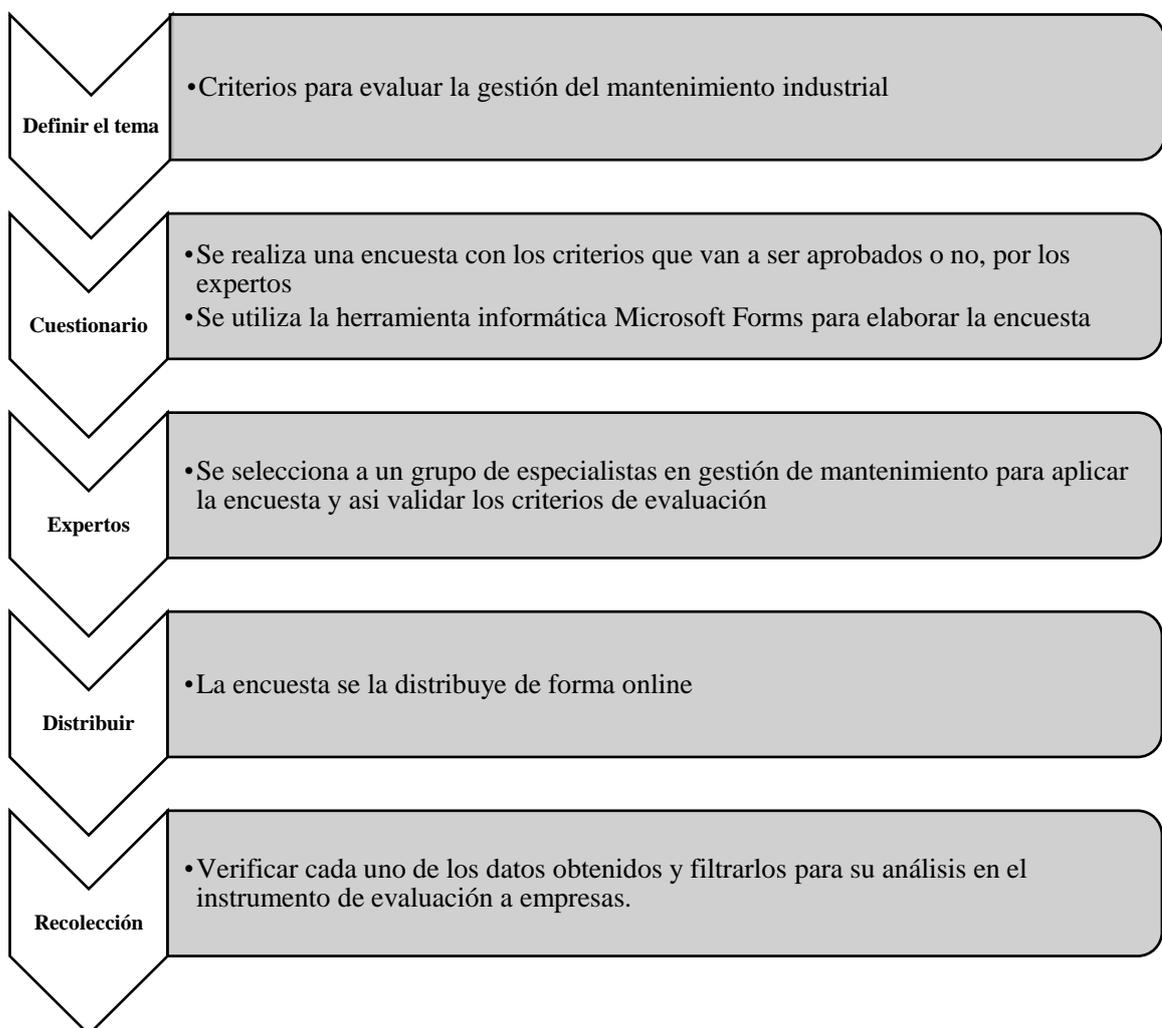
### 1.18.1. Encuesta preliminar.

La encuesta se divide en síes secciones, la primera parte hace referencia a la información general de las empresas que ayuda a identificar tanto su sector industrial como sus años de operación creando una idea clara de que tan antiguas o nuevas pueden ser las operaciones de mantenimiento en dichas empresas.

En las cinco secciones restantes se dividen todos los criterios básicos para una correcta evaluación de la gestión de mantenimiento industrial formulando preguntas cerradas para obtener información concreta y de fácil análisis, la encuesta preliminar de este estudio está detallada en el ANEXO A.

### 1.18.2. Técnica Delphi.

Utilizando la técnica Delphi para dar un análisis a cada una de las preguntas planteadas para la creación de la encuesta sobre la gestión del mantenimiento industrial que aporte en gran medida a optimizar la estructura final del instrumento de evaluación.

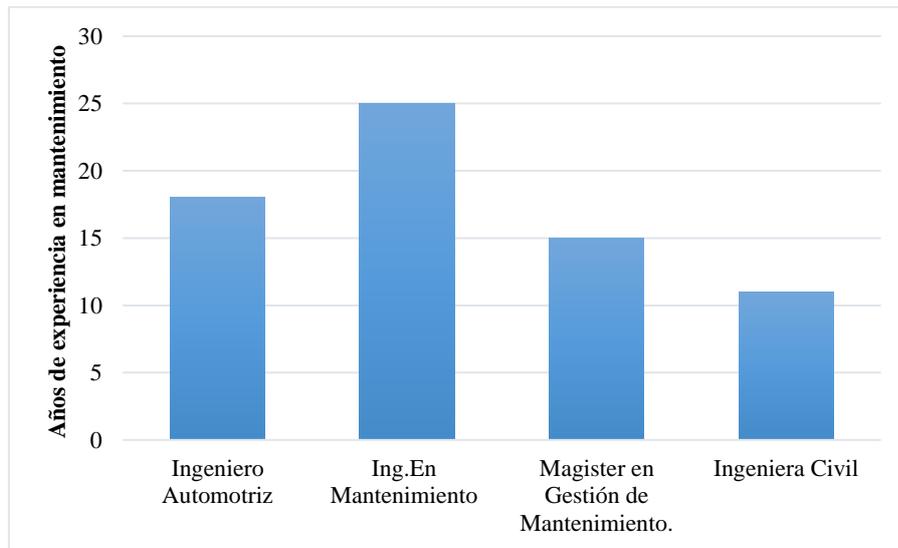


**Figura 2-2:** Etapas fundamentales de la técnica del Delphi

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

### 1.18.3. Resumen de resultados de la técnica Delphi.

Con la participación de cuatro profesionales en el área de mantenimiento industrial con más de 10 años de experiencia cada uno que se muestran en **Figura:3-2**, juzgaron cada uno de los criterios aprobando y desaprobando desde su punto de vista y de forma anónima, extrayendo resultados apegados a la actualidad para direccionar al instrumento de evaluación a una selección de preguntas importantes con respecto a la situación de la gestión del mantenimiento industrial.



**Gráfico 1-2:** Nivel académico de los encuestados.

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

En resumen, la técnica del Delphi contribuye a la validación de criterios formados para la creación de un instrumento de evaluación siempre y cuando estén respaldados por profesionales en la materia que brinden observaciones, conclusiones y valor crítico al contexto planteado, en este caso con respecto a los criterios de gestión de mantenimiento industrial y por medio de la herramienta Microsoft Forms se creó la encuesta que se estipula en el **ANEXO B**.

**Tabla 1-2:** Resultados de la técnica Delphi.

SECCIÓN DE CRITERIOS CON LAS PREGUNTAS A EVALUAR	EVALUACIONES POR PARTE DE LOS ESPECIALISTAS			NIVEL DE ACEPTACIÓN
	Mantener pregunta	Eliminar pregunta	Observaciones	Total
<b>Sección A. (Información general de la empresa)</b>				
A1.- Seleccione el sector industrial al que pertenece a su empresa.	4	0	2	100%
A2.- Años aproximados de operación de la empresa.	4	0	1	100%

<b>Sección B. (Organización del mantenimiento)</b>				
B1.- ¿Su empresa cuenta con un departamento de mantenimiento?	4	0	1	100%
B2.- ¿Dispone de un organigrama que permita conocer la línea de autoridad y las funciones del personal de mantenimiento dentro de la empresa?	4	0	1	100%
B3.- ¿Existe una política escrita de mantenimiento dentro de la empresa?	4	0	3	100%
<b>Sección C. (Formación profesional del personal de mantenimiento)</b>				
C1.- ¿La empresa tiene establecido un proceso de selección del personal para el área de mantenimiento?	4	0	1	100%
C2.- Seleccione su título profesional.	4	0	0	100%
C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con el plan de capacitación para su personal?	4	0	0	100%
C4.- ¿Indica el porcentaje de cumplimiento del plan de capacitación?	3	1	2	75%
<b>Sección D. (Costos de mantenimiento)</b>				
D1.- ¿Existe un presupuesto anual definido para la gestión de mantenimiento?	4	0	1	100%
D2.- ¿Cuál es el encargado de aprobar el presupuesto de mantenimiento?	4	0	1	100%
D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?	4	0	1	100%
<b>Sección E. (Planificación y programación del mantenimiento)</b>				
E1.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?	4	0	1	100%
E2.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?	4	0	0	100%
E3.- Indique los motivos por los cuáles no se puede cumplir el plan de mantenimiento.	3	1	3	75%
E4.- ¿Utilizan un software de mantenimiento?	4	0	2	100%
E5.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento?	4	0	0	100%
E6.- Seleccione qué tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa.	4	0	2	100%
E7.- Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa	4	0	2	100%
E8.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos de instalaciones para la gestión de mantenimiento?	4	0	1	100%
E9.- Seleccione qué porcentaje de los equipos de instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados.	4	0	2	100%
E10.- indica qué porcentaje de equipos de instalaciones a mantener se encuentran colocados físicamente (pintado, etiquetado, placa metálica, entre otros) su respectivo código.	3	1	2	75%
E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?	4	0	0	100%

E12.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?	4	0	0	100%
E13.- Indique qué documentos se utilizan en su empresa	4	0	1	100%
<b>Sección F. (Indicadores de mantenimiento)</b>				
F1.- ¿Calcula indicadores de mantenimiento?	4	0	1	100%
F2.- seleccione de la siguiente lista todos los indicadores de mantenimiento que se calcula en su empresa	4	0	1	100%
F3.- ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora del arreglo de la falla y el código de modo de falla?	4	0	1	100%
F4.- ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos?	4	0	0	100%
<b>Porcentaje total de aceptación de la encuesta por parte de los especialistas.</b>				<b>97%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

#### 1.18.4. *Instrumento de evaluación final.*

Luego de la aplicación de la técnica Delphi las preguntas a utilizar en la encuesta fueron optimizadas creando una estructura final adecuadas para proporcionar la extracción de respuestas claras y factibles, logrando un análisis eficiente sobre la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la CIG, a continuación, se presenta la estructura final del instrumento de evaluación que será aplicado a las empresas.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO  
FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**



#### **Encuesta dirigida a empresas asociadas a la Cámara De Industrias de Guayaquil:**

**Objetivo:** Obtener información que permita analizar la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil, para ello se solicita responder las siguientes preguntas de forma honesta, ya que la información recolectada ayudará al desarrollo de la industria.

**Tabla 2-2:** Sección A: Información general de la empresa

<b>A. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA</b>	
<b>A</b>	<b>A1.-Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.</b>
	Industria Manufacturera
	Industria Alimenticia
	Industria Automotriz
	Industria Textil
	Industria Petroquímica.
	Industria Energética
	Industria Farmacéutica
	Otros
	<b>A2.-Años aproximados de operación de la empresa.</b>
	1 - 5 años
	6 - 10 años
	11 - 15 años
	16 - 25 años
	Más de 25 años

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Tabla 3-2:** Sección B: Organización del mantenimiento

<b>B. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.</b>	
<b>B</b>	<b>B1.- ¿Su empresa cuenta con un departamento de mantenimiento?</b>
	Si
	No
	<b>B2.- ¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento?</b>
	Si
	No
	<b>B3.- ¿La empresa tiene una política de mantenimiento debidamente documentada?</b>
	Si
	No

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Tabla 4-2:** Sección C: Formación profesionales del personal de mantenimiento

<b>C. FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>C</b>	<b>C1.- ¿La empresa tiene establecido un procedimiento para seleccionar al personal de mantenimiento?</b>	
	Si	
	No	
	<b>C2.- Seleccione su título profesional.</b>	
	Ingeniero en Mantenimiento Industrial	
	Ingeniero Mecánico	
	Ingeniero Eléctrico	
	Ingeniero Automotriz	
	Ingeniero Electrónico	
	Ingeniero Industrial	
	Otros	
	<b>C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal?</b>	
	Si	
	No	
	<b>C4.- ¿Indique el porcentaje aproximado de cumplimiento del plan de capacitación?</b>	
	0% - 20%	
	21%-40%	
	41%-60%	
	61%-80%	
	81%-100%	

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Tabla 5-2:** Sección D: Costos de mantenimiento.

<b>D. COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>D</b>	<b>D1.- ¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos?</b>	
	Si	
	No	
	<b>D2.- ¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto de mantenimiento?</b>	
	La Gerencia general	
	El departamento de administración, financiero o contable	

	La dirección de producción	
	La dirección de mantenimiento	
	Otro	
	<b>D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?</b>	
	0% - 20%	
	21% -40%	
	41% -60%	
	61% -80%	
	81% -100%	
	Presupuesto insuficiente.	

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Tabla 6-2:** Sección E: Programación y planificación de mantenimiento

<b>E. PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.</b>		
<b>E</b>	<b>E1.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento?</b>	
	Si	
	No	
	<b>E2.- ¿Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados?</b>	
	0% - 20%	
	21% -40%	
	41% -60%	
	61% -80%	
	81% -100%	
	<b>E3.- Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tiene colocado físicamente el código (pintado, etiquetado, placa metálica, etcétera).</b>	
	0% - 20%	
	21% -40%	
	41% -60%	
	61% -80%	
	81% -100%	
	<b>E4.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?</b>	
	Si	
	No	
	<b>E5.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento? (selección múltiple)</b>	
	RCM-Mantenimiento centrado en confiabilidad	
PMO-Optimización de planes de mantenimiento		
En base a los manuales de mantenimiento del fabricante		

En base a la experiencia del personal de mantenimiento de la planta	
Otros	
<b>E6.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?</b>	
0%- 20%	
21%-40%	
41%-60%	
61%-80%	
81%-100%	
<b>E7.- ¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento?</b>	
Si	
No	
<b>E8.- Seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa.</b>	
Mantenimiento correctivo	
Mantenimiento preventivo	
Mantenimiento predictivo	
Ninguno de los anteriores.	
<b>E9.- Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa.</b>	
Análisis termográfico	
Análisis de vibraciones	
Ultrasonidos	
Megado de motores eléctricos (medición de aislamiento)	
Boroscopia	
Análisis de lubricantes	
Análisis de parámetros eléctricos	
Ensayo de análisis no destructivo	
Efecto corona	
Otros.	
<b>E10.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?</b>	
Una vez al año	
Una vez cada dos años	
Más de dos años	
Nunca se ha realizado	
<b>E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?</b>	
Una vez al año	
Una vez cada dos años	
más de dos años	
Nunca se ha realizado	
<b>E12.- Indique qué documentos de mantenimiento se utilizan en su empresa.</b>	

	<b>(selección múltiple)</b>	
	Formato de órdenes de trabajo	
	Formato de permisos de trabajo	
	Formato de requisición de materiales	
	Formato de solicitud de trabajo	
	Formato de plan de mantenimiento	
	<b>E13.- Indique los motivos por los cuales no se puede cumplir el plan de mantenimiento. (selección múltiple)</b>	
	Falta de repuestos	
	Falta de personal	
	Falta de herramientas	
	Falta de coordinación con el departamento de producción	
	Retraso en el trámite de los permisos de trabajo	

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Tabla 7-2:** Sección F: Indicadores de mantenimiento

<b>F. INDICADORES DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>F</b>	<b>F1.- ¿Se realiza el cálculo de indicadores de mantenimiento?</b>	
	Si	
	No	
	<b>F2.- Seleccione todos los indicadores de mantenimiento que se calculan en su empresa. (selección múltiple)</b>	
	Costos de mantenimiento	
	Mantenibilidad	
	Fiabilidad	
	Disponibilidad-(A)	
	Tiempo medio entre fallas-(TMEF)	
	Tiempo medio para reparación-(TMPR)	
	Tiempo de inactividad del equipo-(Downtime)	
	Retraso en el mantenimiento-(Backlog)	
	Porcentaje de Mantenimiento Planificado-(PMP)	
	<b>F3.- ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora de la reparación de la falla y el código de modo de falla?</b>	
	Si	
	No	
	<b>F4.- Seleccione que técnicas utiliza para realizar el Análisis Causa Raíz de las</b>	

	<b>fallas. (selección múltiple)</b>	
	Técnica de Pareto.	
	Técnica de Lluvia de ideas.	
	Técnica de los 5 porqué.	
	Técnica del Análisis Causa Efecto	
	Técnica del Árbol de Fallos	
	Otros	
	No se realiza el Análisis Causa Raíz	
	<b>F5.- ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos?</b>	
	Si	
No		

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Con la participación de los especialistas de mantenimiento que respondieron al cuestionario de la técnica Delphi se obtuvo información para poder optimizar el instrumento de evaluación obteniendo como resultado final las preguntas que constan en la **Tabla: 2-2** hasta la **Tabla:7-2**, la encuesta enviada a las industrias se estipula en el **ANEXO E**.

### 1.19. Población y muestra

Para poder determinar la población y muestra de las empresas a ser encuestadas se recurrirá a la Cámara de Industrias de Guayaquil, las cuales proporcionaran una base de datos con las empresas que están afiliadas a ella.

Por lo que el cálculo de la muestra se realiza en base a la fórmula de población finita.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(N-1) * e^2 + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde:

n: Tamaño de muestra buscado

N: Tamaño de la población o Universo

Z: Nivel de confianza

e: Error de estimación máximo aceptado

p: Probabilidad a favor

q: Probabilidad en contra

El nivel de confianza (Z) se refiere a la probabilidad a priori de que el intervalo de confianza a calcular contenga el verdadero valor del parámetro los valores que más se suelen utilizar son el 95% y 99% de probabilidad. (Gamboa Graus, 2017 pág. 11).

**Tabla 8-2:** Niveles de confianza

Nivel de confianza	99.73%	99%	98%	96%	95.45%	95%	90%	80%	68.27%	50%
Valor crítico (Z)	3.00	2.58	2.33	2.05	2.00	1.96	1.645	1.28	1.00	0.6745

Fuente: (Murray S, y otros, 2009 pág. 229)

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

### 1.19.1. Cálculo de la muestra

N: 132

Z: 90%

e: 10%

p: 0,5

q: 0,5

$$n = \frac{1,645^2 * 132 * 0,5 * 0,5}{(132-1) * 0,1^2 + 1,645^2 * 0,5 * 0,5}$$
$$n = \frac{89.298825}{1.98650625}$$

**n=46 Empresas**

### 1.20. Ponderación de resultados de la encuesta dirigida a empresas.

Para realizar la ponderación de los datos obtenidos a través del instrumento de evaluación se utilizará técnicas de estadísticas de descripción de datos, valoración mediante una escala de índice de gestión de mantenimiento a nivel global, tablas o cuadros y diagrama estadísticos.

En la ponderación de resultados gracias a las respuestas oportunas de las empresas hacia nuestro instrumento de evaluación, con el cálculo de muestraran de las 132 empresas al 90% de efectividad se tendría que realizar 46 encuestas. Con el afán de tener un mejor resultado se extendió una semana a lo previsto y en la recolección final se obtuvo un total de 51 encuestados obteniendo así una muestra más representativa para analizar la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la CIG.

### **1.20.1. Técnica de análisis de datos.**

La técnica de análisis de datos expresa la manera en la que se procesa los datos recolectados, existen dos formas de procesar los datos de manera cualitativa o cuantitativa.

#### *1.20.1.1. Técnica estadística descriptiva*

Esta parte de la estadística nos ayuda a resumir de forma clara y sencilla los datos luego de haber realizado una investigación mediante la utilización de cuadros, tablas, figuras o gráficos, pero antes es necesario recordar los objetivos de la investigación para proponer escalas de medición de las distintas variables del estudio. El objetivo de las tablas o cuadros es proporcionar información puntual de los resultados. Las gráficas muestran las tendencias y pueden ser histogramas, representaciones en “pastel”, “cajas con bigotes”, gráficos de líneas o de puntos de dispersión. Las imágenes sirven para dar ejemplos de conceptos o reforzar hechos. La selección de un cuadro, gráfico o imagen debe basarse en los objetivos del estudio (Rendón, y otros, 2016).

Para el análisis de cada una de las preguntas se utilizará la técnica estadística descriptiva donde se realizará una descripción del resultado dando un punto crítico, para concebir un diagnóstico de la situación de gestión de mantenimiento en cada una de las preguntas planteadas en el instrumento de evaluación.

### **CAPÍTULO III.**

#### **MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

##### **1.21. Descripción de la Cámara de Industrias de Guayaquil (CIG).**

En el contexto de la industrialización, la cámara es desde su nacimiento, una voz orientadora cuanto para formular propuestas que apoyen al proceso, cuanto para analizar las políticas públicas y ejercer su capacidad de interlocución con los gobiernos, en la búsqueda de mejorarlas estimulando la inversión, el empleo, el uso de tecnologías innovadoras para aumentar la productividad y ser competitivos en los mercados locales y foráneos. No es tarea fácil. Pero en ejecutarla, se resume la presencia institucional que, desde 1936, han logrado plasmar sus presidentes, con el respaldo de las empresas afiliadas y de sus representantes en el Consejo Directivo (Larrea Real, 2020).

##### **Misión**

Nuestra misión es representar los legítimos intereses de los afiliados y apoyar el desarrollo industrial de la ciudad y el país proporcionando servicios efectivos y oportunos que respondan a las necesidades de los afiliados y del sector (CIG, 2018).

##### **Visión**

Nuestra visión es ser reconocidos como la institución que mejor congrega y representa al sector, proporcionando servicios que solucionen las necesidades de defensa y desarrollo de sus asociados (CIG, 2018).

La participación de la CIG en el proyecto fue primordial ya que sin su aporte y su ayuda esta investigación no podría realizarse debido a que las empresas no disponen del tiempo e interés para responder este tipo de encuestas investigativas y la CIG dio un peso importante para que esta investigación fuese considerado por todos sus asociados, que se distribuyen en sectores de la industria petroquímica, farmacéutica, manufacturera, alimenticia y entre otras cuyos resultados se interpretarán mediante la estadística descriptiva y la ayuda de graficas para su mejor comprensión.

## 1.22. Análisis e interpretación de los resultados del instrumento de evaluación.

Como se ha podido comprobar desde la **Tabla 2-2** hasta la **Tabla 7-2** se encuentra dividido en 6 grupos de preguntas. A continuación, se realizará un análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos de cada una de las preguntas.

### 1.22.1. Sección A: Información general de las empresas

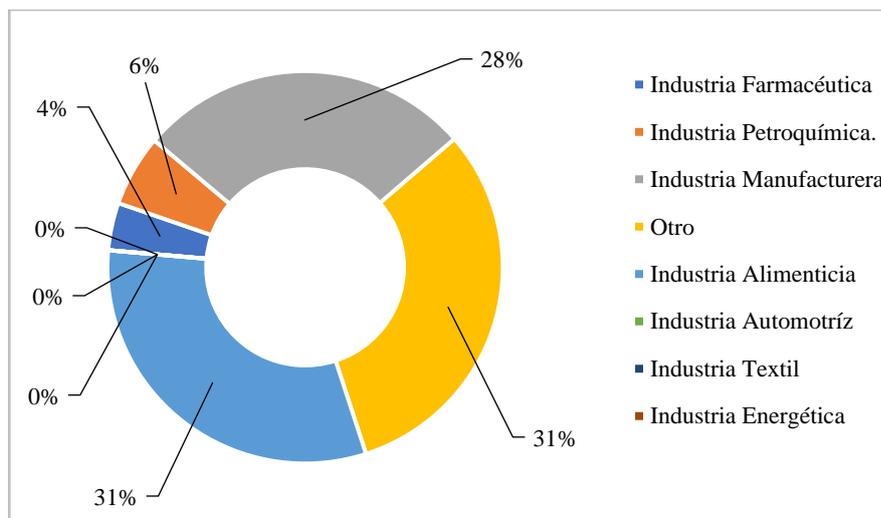
#### Pregunta A1. Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.

**Tabla 1-3:** Pregunta A1

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Industria Farmacéutica	2	4%
Industria Petroquímica.	3	6%
Industria Manufacturera	14	27%
Otro	16	31%
Industria Alimenticia	16	31%
Industria Automotriz	0	0%
Industria Textil	0	0%
Industria Energética	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 1-3:** Pregunta A1

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** El gráfico muestra que el sector industrial alimenticio y la opción otro fue la de mayor elección con un 31% para cada uno, luego el sector manufacturero con un 28 %, seguido del sector petroquímico y farmacéutico con un 6% y 4% r respectivamente, y por último los sectores industriales textil, automotriz, y energética con un 0% de participación.

**Interpretación:** El sector industrial más representativo de la muestra de estudio, con similares resultados son el sector industrial alimenticio y manufacturero con un 31% y 28% respectivamente equivaliendo a un 59% del total de las empresas. Por otra parte, los resultados obtenidos de la pregunta se evidencio que 16 empresas que marcaron la opción otro, representan el 31% del total de las 51 empresas estas desconocen el sector industrial al que pertenece ya que al comprobar su posible procedencia se pudo deducir que tenían afines con industrias alimenticias, industrias químicas e industrias manufactureras.

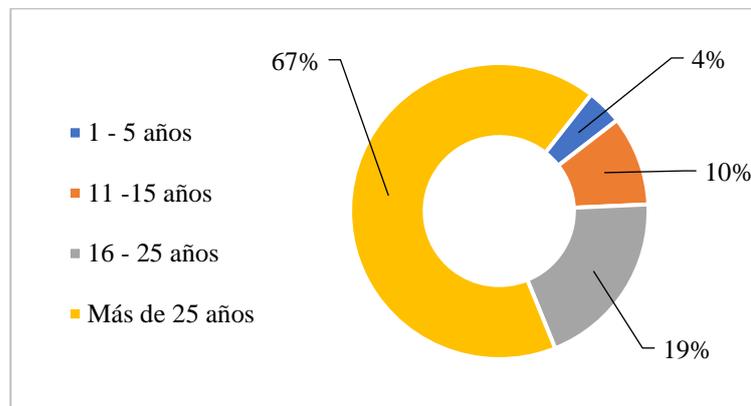
**Pregunta A2. Años aproximados de operación de la empresa.**

**Tabla 2-3:** Pregunta A2

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
1 - 5 años	2	4%
11 -15 años	5	10%
16 - 25 años	10	20%
Más de 25 años	34	67%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 2-3:** Pregunta A2

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** En la gráfica se aprecia que un 67% de las empresas tienen más de 25 años de operación, seguido de un 19% de empresas que tienen entre 16 y 25 años de operación, continuando con un 10% de las empresas que tienen entre 11 y 15 años de operación y finalmente con el 4% las empresas que tienen entre uno y 5 años de operación.

**Interpretación:** Del 100% de empresas participantes más de la mitad tienen más de 25 años de experiencia y tan sólo un mínimo porcentaje no sobrepasan los 5 años de experiencia. Tomando en cuenta los resultados basados en la historia del mantenimiento es probable que aún se encuentra con un desarrollo básico al compararlo con empresas internacionales que ya llevan el mantenimiento a una etapa de eficiencia y eficacia que al ponerlo en términos de costos este llega a generar una utilidad importante a la industria.

**1.22.2. Sección B: Organización del mantenimiento**

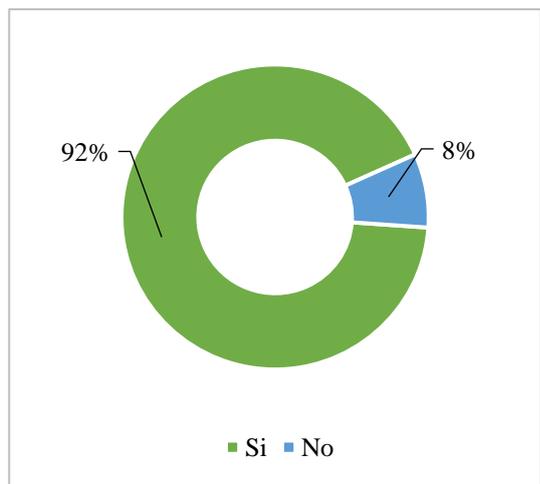
**Pregunta B1. ¿Su empresa cuenta con un departamento de mantenimiento?**

**Tabla 3-3:** Pregunta B1

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>Si</b>	47	92%
<b>No</b>	4	8%
<b>TOTAL</b>	51	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 3-3:** Pregunta B1

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** La gráfica representa que el 92% de los encuestados cuentan con un departamento de mantenimiento y un 8% de los encuestados no implementado un departamento de mantenimiento.

**Interpretación:** De los 51 encuestados, 47 empresas respondieron que **sí** cuentan con un departamento de mantenimiento por lo que se puede definir que la mayor parte de empresas tienen conocimiento en el área de mantenimiento, y por otro lado un porcentaje pequeño es posible que no cuenta con un departamento de mantenimiento porque ser muy pequeñas o no necesitan este departamento.

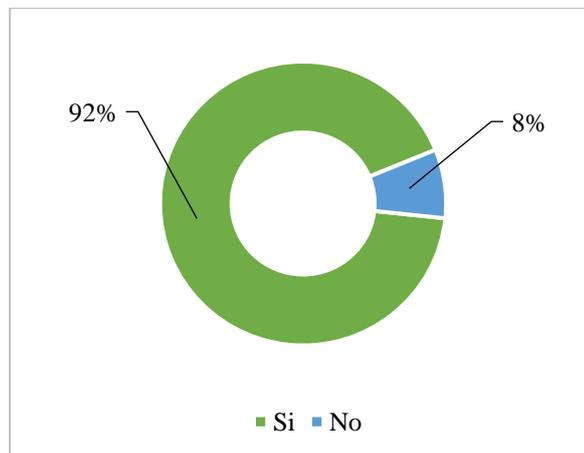
**Pregunta B2. ¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento?**

**Tabla 4-3:** Pregunta B2

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>Si</b>	47	92%
<b>No</b>	4	8%
<b>TOTAL</b>	51	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022



**Gráfico 4-3:** Pregunta B2

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Análisis:** Al observar los resultados se tiene que el 92% los encuestados cuentan con un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento y el 8% de las empresas no disponen del mismo.

**Interpretación:** De los 51 encuestados, 47 empresas respondieron que, **SI** disponen de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento, por consiguiente, éste indica que tienen el conocimiento de cómo se encuentra estructurado el departamento de mantenimiento, y tan sólo cuatro empresas no cuenta con un organigrama es posible que no cuenta con un departamento de mantenimiento porque ser muy pequeñas o no necesitan este departamento.

**Pregunta B3. ¿La empresa tiene una política de mantenimiento debidamente documentada?**

**Tabla 5-3:** Pregunta B3

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>Si</b>	39	76%
<b>No</b>	12	24%
<b>TOTAL</b>	51	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022



**Gráfico 5-3:** Pregunta B3

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Análisis:** Al observar los resultados se tiene que el 76% de los encuestados cuentan con una política de mantenimiento debidamente documentada y el 24% no disponen del mismo.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra, 39 empresas respondieron que, **SI** cuentan con una política de mantenimiento debidamente documentada, lo que nos indica que más de la mitad de las empresas participantes en el estudio tienen una

política debidamente documentada y es reconocida por los trabajadores del área de mantenimiento, y 12 empresas de las cuales 8 disponen de un departamento de mantenimiento pero no cuentan como organigrama debidamente documentada y ya sea debido a el departamento de mantenimiento solo cuente con una persona, o que la empresa nunca haya realizado un organigrama estructural de sus áreas.

### 1.22.3. Sección C: Formación profesional del personal de mantenimiento

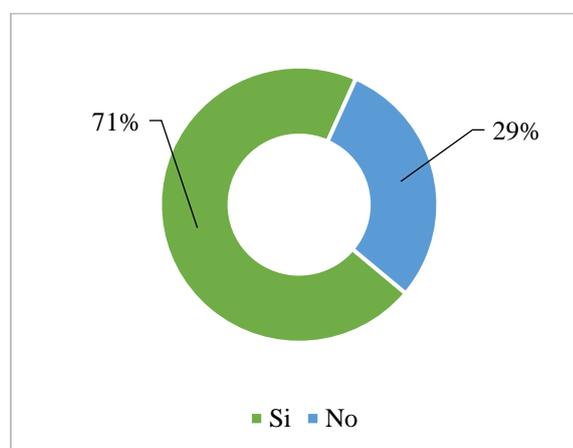
**Pregunta C1. ¿La empresa tiene establecido un proceso de selección del personal para el área de mantenimiento?**

**Tabla 6-3:** Pregunta C1

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>Si</b>	36	71%
<b>No</b>	15	29%
<b>TOTAL</b>	51	100%

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 6-3:** Pregunta C1

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Al observar los resultados se tiene que el 71% de los encuestados tienen un proceso establecido para seleccionar al personal de mantenimiento y el 29% no dispone del mismo.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,36 empresas con respondieron que, **SI** tienen implementado un proceso de selección para el personal de

mantenimiento, lo que da a entender que el personal contratado para el área de mantenimiento tiene la capacidad suficiente para llevar una buena gestión de mantenimiento. Por otra parte, existe 15 empresas que no realizan una selección del personal y posiblemente esto lleve a afectar de manera directa en la realización de un correcto mantenimiento tanto en la parte administrativa como en la parte técnica.

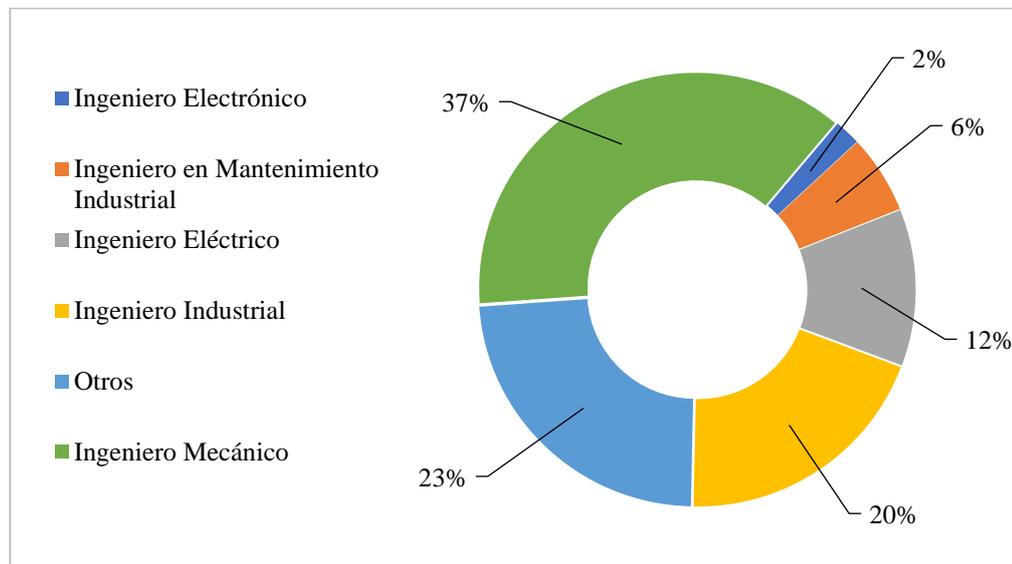
**Pregunta C2. Seleccione su título profesional.**

**Tabla 7-3:** Pregunta C2

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Ingeniero Electrónico	1	2%
Ingeniero en Mantenimiento Industrial	3	6%
Ingeniero Eléctrico	6	12%
Ingeniero Industrial	10	20%
Otros	12	24%
Ingeniero Mecánico	19	37%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 7-3:** Pregunta C2

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Al observar los resultados se tiene que el 37% de los encuestados tienen como jefe de mantenimiento a un ingeniero mecánico, 23% escogieron otros, 20% cuentan con un ingeniero industrial, 12% cuentan con un ingeniero eléctrico, 6% cuentan con un ingeniero en mantenimiento industrial y finalmente el 2% de los encuestados cuentan con un ingeniero electrónico desempeñando este cargo.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representan el 100% de la muestra, 19 empresas siendo la mayoría cuentan con un ingeniero mecánico como jefe de mantenimiento, Del total sólo 3 empresas que representan el 6% de los encuestados cuentan con un ingeniero en mantenimiento industrial desempeñando el cargo de jefe de mantenimiento, esta investigación a ser realizada por una carrera como la ingeniería en mantenimiento industrial, se puede denotar que las empresas asociadas a las CIG desconocen que existe una carrera de ingeniería en mantenimiento industrial. Otro punto es que al poner opciones de otras ingenierías afines de las que podrían participar en el área de mantenimiento se observa que el 37% del total son ingenieros mecánicos y un 23% que seleccionaron la opción **otros** son de carreras que no tienen mucha afinidad con el área de mantenimiento.

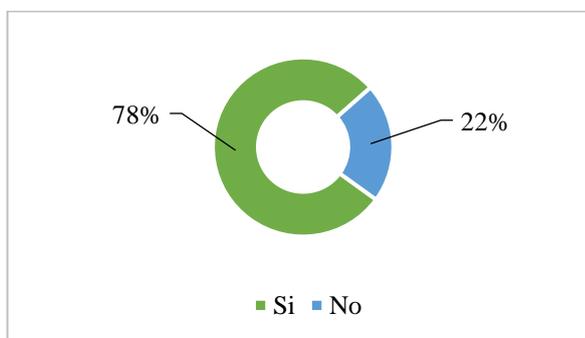
**Pregunta C3. ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal?**

**Tabla 8-3:** Pregunta C3

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Si	40	78%
No	11	22%
<b>TOTAL</b>	51	100%

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 8-3:** Pregunta C3

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Al observar los resultados se tiene que el 78% de los encuestados cuentan con un plan de capacitación para su personal y el 22% no dispone del mismo.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,40 empresas, **SI** tienen implementado un plan de capacitación para su personal, por lo que más de la mitad de los encuestados tienen personal capacitado en el área de mantenimiento, esto conlleva a que posiblemente el mantenimiento de la empresa sea eficaz y eficiente y esté a la par de la tecnología, con respecto a las 11 empresas que no cuenta con un plan de capacitación para el personal de mantenimiento posiblemente el mantenimiento de sus activos sea básico ya que no capacitan a su personal para mejorar las prácticas del mantenimiento afectando la fiabilidad y confiabilidad de la maquinaria y el rendimiento de producción.

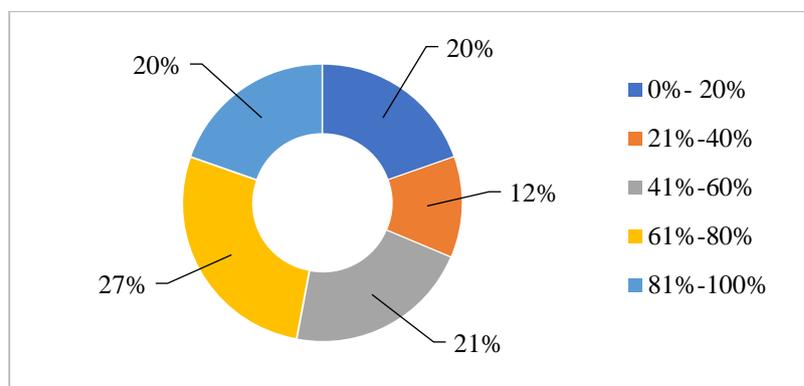
**Pregunta C4. ¿Indique el porcentaje aproximado de cumplimiento del plan de capacitación?**

**Tabla 9-3:** Pregunta C4

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
0%- 20%	10	20%
21%-40%	6	12%
41%-60%	11	22%
61%-80%	14	27%
81%-100%	10	20%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 9-3:** Pregunta C4

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 20% de los encuestados se encuentran en el rango del 0%-20% de cumplimiento del plan de capacitación, 12% de los encuestados se encuentran en el rango de 21%-40% de cumplimiento, 21% de los encuestados se encuentran en el rango de 41%-60% de cumplimiento, 27% de los encuestados se encuentra en el rango de 61%-80% de cumplimiento y finalmente el otro 20% de los encuestados de encuentra en el rango de 81%-100% de cumplimiento del plan de capacitación.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representan el 100% de la muestra, solo 10 empresas se encuentran en el rango de 81%-100% de cumplimiento del plan de capacitación para su personal demostrando que su personal de mantenimiento se encuentra a la vanguardia de las buenas prácticas en el área de mantenimiento, y acerca de las 27 empresas que son más de la mitad pocas llegan al 50% de cumplimiento y el resto menos del del 50% de cumplimiento lo que posiblemente sea por poca inversión, poco interés de la gerencia para el desarrollo del área de mantenimiento y porque el personal de mantenimiento no asiste a las capacitaciones.

#### 1.22.4. Sección D: Costos de mantenimiento

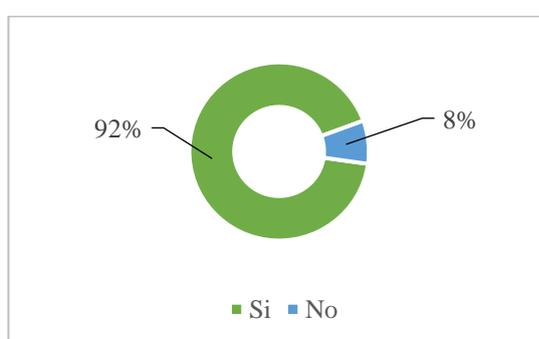
**Pregunta D1.** ¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos?

**Tabla 10-3:** Pregunta D1

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Si	47	92%
No	4	8%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 10-3:** Pregunta D1

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** los resultados muestran que el 92% de los encuestados establecen anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos y el 8% no establece en dicho presupuesto.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,47 empresas respondieron que, **SI** tienen establecido un presupuesto de mantenimiento para sus activos. Por lo tanto, más de la mitad de las empresas cuentan con un presupuesto destinado al uso del área de mantenimiento y demuestra que la empresa casi en su totalidad brinda unas condiciones económicas óptimas para el cumplimiento del mantenimiento.

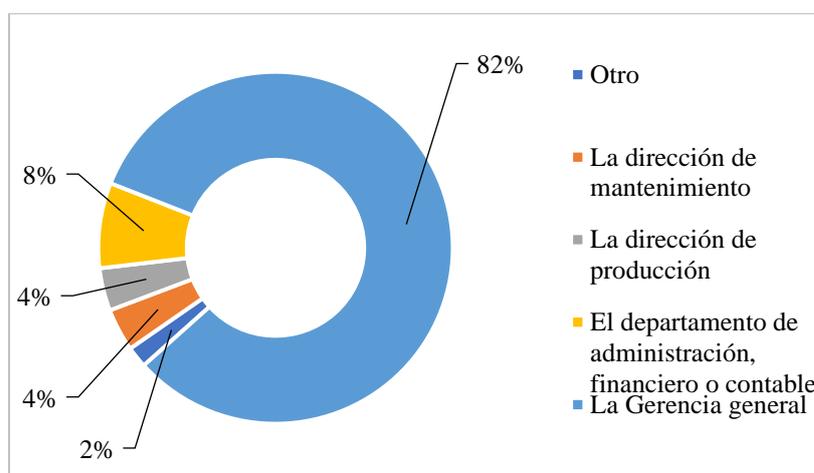
**Pregunta D2. ¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto de mantenimiento?**

**Tabla 11-3:** Pregunta D2

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Otro	1	2%
La dirección de mantenimiento	2	4%
La dirección de producción	2	4%
El departamento de administración, financiero o contable	4	8%
La Gerencia general	42	82%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 11-3:** Pregunta D2

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** De los resultados obtenidos el 82% de los encuestados escogieron que la gerencia general es el ente encargado de aprobar el presupuesto para mantenimiento, el 8% es aprobado por el departamento de administración, financiero o contable, el 4% por la dirección de mantenimiento, otro 4% por la dirección de producción y finalmente un 2% escogió la opción otro.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representan el 100% de la muestra, 42 empresas, el ente encargado de aprobar el presupuesto para el área de mantenimiento recae en la gerencia general, en otro caso los resultados muestran que en las empresas sólo un 4% del total recaen en la dirección de mantenimiento para aprobar un presupuesto y este ente sería el más indicado para definir un presupuesto en el área.

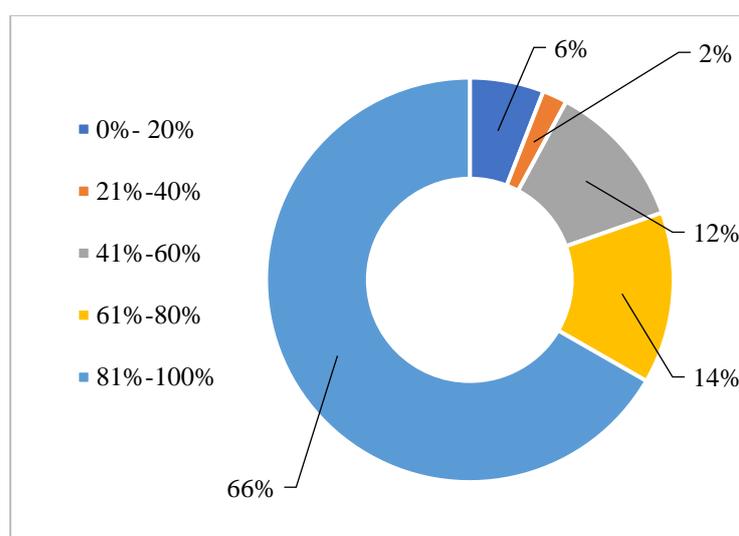
**Pregunta D3. ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?**

**Tabla 12-3:** Pregunta D3

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
0%- 20%	3	6%
21%-40%	1	2%
41%-60%	6	12%
61%-80%	7	14%
81%-100%	34	67%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 12-3:** Pregunta D3

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 6% de los encuestados se encuentran en el rango del 0%-20% de ejecución del presupuesto, 2% de los encuestados se encuentran en el rango de 21%-40% de cumplimiento, 12% de los encuestados se encuentran en el rango de 41%-60% de cumplimiento, 14% de los encuestados se encuentra en el rango de 61%-80% de cumplimiento y finalmente el 66% de los encuestados de encuentra en el rango de 81%-100% de ejecución del presupuesto de mantenimiento.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representan el 100% de la muestra, 34 empresas cumplen en un rango del 81%-100% con la ejecución del presupuesto destinado al mantenimiento, por otro lado 3 empresas se encuentra en el rango del 0%- 20% de ejecución del presupuesto destinado al mantenimiento, esto sea posiblemente porque no cuentan con un departamento de mantenimiento.

### 1.22.5. Sección E: Planificación y programación del mantenimiento

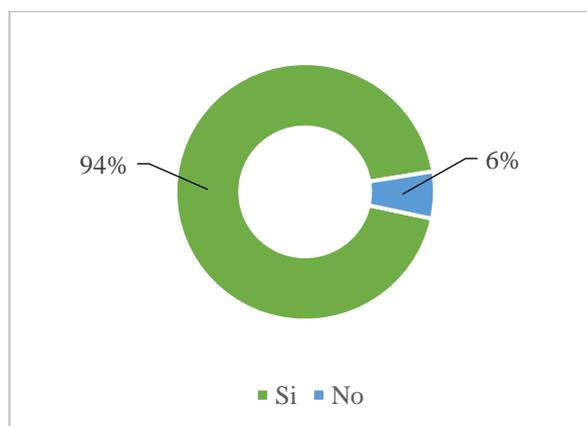
**Pregunta E1. ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento?**

**Tabla 13-3:** Pregunta E1

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>Si</b>	48	94%
<b>No</b>	3	6%
<b>TOTAL</b>	51	100%

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 13-3:** Pregunta E1

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 94% de los encuestados tienen codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión del mantenimiento y un 6% no cumple con lo antes mencionado

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,48 empresas respondieron que, **SI** tienen codificados e inventariados los equipos e instalaciones, esto proporciona una ayuda importante para la gestión de mantenimiento, para una identificación rápida y oportuna del registro de fallas o para un cambio inmediato de repuestos.

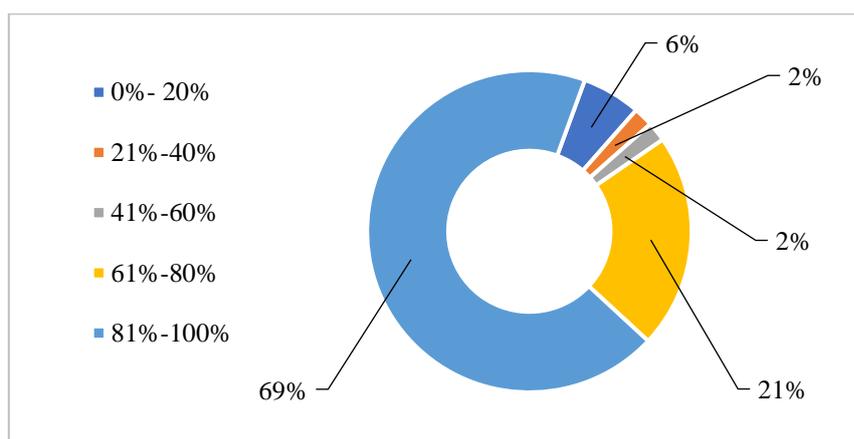
**Pregunta E2. ¿Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados?**

**Tabla 14-3:** Pregunta E2

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>0%- 20%</b>	3	6%
<b>21%-40%</b>	1	2%
<b>41%-60%</b>	1	2%
<b>61%-80%</b>	11	22%
<b>81%-100%</b>	35	69%
<b>TOTAL</b>	51	100%

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 14-3:** Pregunta E2

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 6% de los encuestados tiene codificados e inventariados sus activos en un rango del 0%-20%, 2% de los encuestados se encuentran en el

rango de 21%-40%, otro 2% de los encuestados se encuentran en el rango de 41%-60%, 21% de los encuestados se encuentra en el rango de 61%-80% y finalmente el 69% de los encuestados tiene codificados e inventariados sus activos en un rango de 81%-100%.

**Interpretación:** Lo que nos indica que el 90% de las empresas tienen una adecuada gestión en sus inventarios y codificaciones. Al mantener inventarios y codificaciones de equipos e instalaciones la creación e implementación de planes de mantenimiento se torna sencilla.

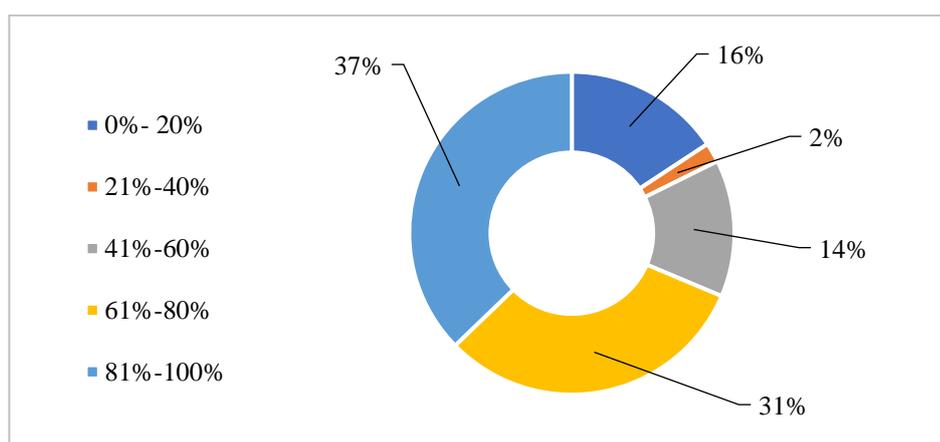
**Pregunta E3. Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tiene colocado físicamente el código (pintado, etiquetado, placa metálica, etcétera).**

**Tabla 15-3:** Pregunta E3

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
0%- 20%	8	16%
21%-40%	1	2%
41%-60%	7	14%
61%-80%	16	31%
81%-100%	19	37%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 15-3:** Pregunta E3

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 16% de los encuestados tiene una etiqueta física en sus activos en un rango del 0%-20%, 2% de los encuestados tiene una etiqueta física en sus activos en un rango de 21%-40%, 14% de los encuestados tiene una etiqueta física en sus activos en un

rango de 41%-60%, 31% de los encuestados se encuentra en el rango de 61%-80% y finalmente el 37% de los encuestados tienen una etiqueta física en sus activos en un rango de 81%-100%.

**Interpretación:** Lo que nos indica que el 68% de las empresas posiblemente ejecutan de manera adecuada la implementación de codificaciones físicas de sus equipos e instalaciones este. Por otro lado, un poco más de la tercera parte representado por el 32% de los encuestados no tiene implementado en su totalidad la codificación física en sus instalaciones y equipos, quizá esto afecte directamente a la elaboración del plan de mantenimiento.

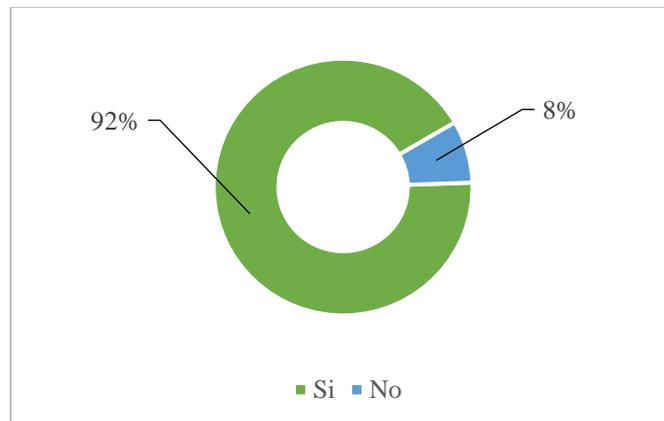
**Pregunta E4. ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?**

**Tabla 16-3:** Pregunta E4

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Si	47	92%
No	4	8%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 16-3:** Pregunta E4

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 92% de los encuestados tienen implementado un plan de mantenimiento en su empresa y el 8% de los encuestados tiene implementado un plan de mantenimiento.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,47 empresas respondieron que, **SI** tienen implementado un plan de mantenimiento. por lo tanto, se demuestra

que casi el 100% de las empresas encuestadas conocen o han implementado un plan de mantenimiento, siendo una base fundamental para desarrollar una buena gestión de mantenimiento.

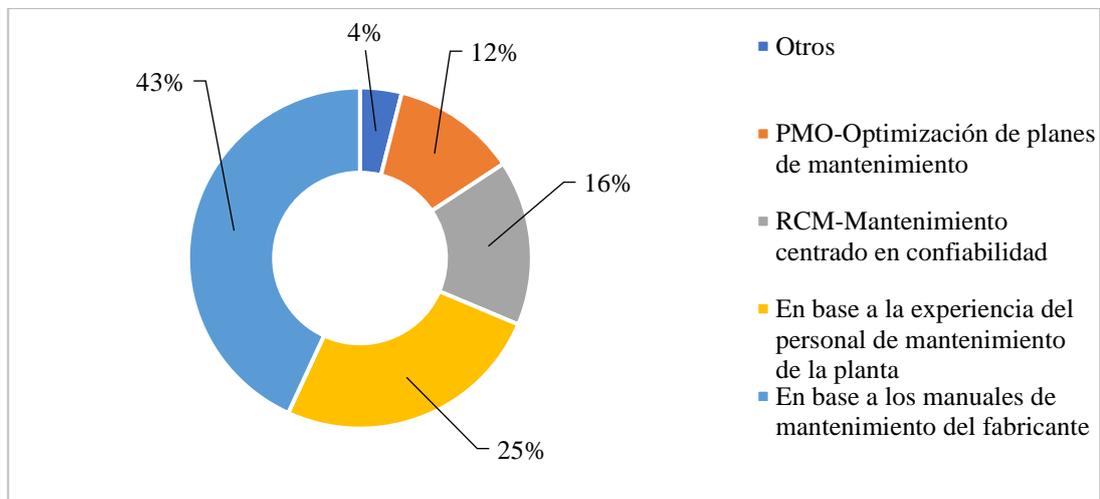
**Pregunta E5. ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento?**

**Tabla 17-3:** Pregunta E5

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Otros	2	4%
PMO-Optimización de planes de mantenimiento	6	12%
RCM-Mantenimiento centrado en confiabilidad	8	16%
En base a la experiencia del personal de mantenimiento de la planta	13	25%
En base a los manuales de mantenimiento del fabricante	22	43%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 17-3:** Pregunta E5

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que un 43% de los encuestados, la metodología que utilizan para elaborar el plan de mantenimiento es en base a los manuales de mantenimiento del fabricante, un 24% realizan el plan de mantenimiento en base a la experiencia del personal de la planta, un 16% lo realizan utilizando la metodología del RCM, un 12% utiliza la metodología PMO y finalmente un 4% alguna metodología diferente para realizar el plan de mantenimiento.

**Interpretación:** La mayor parte de la industria estudiada no conoce o no utiliza las metodologías correctas para un buen plan, como el PMO o RCM, probablemente convierta a su plan de mantenimiento en un instrumento poco técnico y no optimizado.

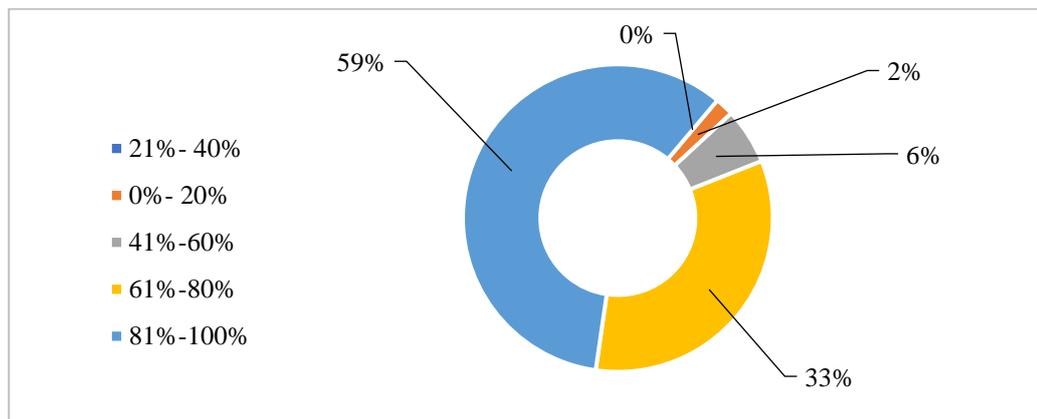
**Pregunta E6. ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?**

**Tabla 18-3:** Pregunta E6

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
21%- 40%	0	0%
0%- 20%	1	2%
41%-60%	3	6%
61%-80%	17	33%
81%-100%	30	59%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 18-3:** Pregunta E6

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 59% de los encuestados cumple con el plan de mantenimiento en un rango del 81%-100%, 33% de los encuestados cumple con el plan de mantenimiento en un rango de 61%-80%, 6% de los encuestados cumple con el plan de mantenimiento en un rango de 41%-60%, 2% de los encuestados cumple con el plan de mantenimiento en un rango de 0%-20% y finalmente el rango de 21%-40% no fue elegido por parte de los encuestados.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representan el 100% de la muestra, 30 empresas posiblemente cumplen o llegan a cumplir en su totalidad con el plan de mantenimiento establecido lo que beneficiará en gran medida a tener una mayor disponibilidad, fiabilidad y reducir los tiempos de paradas y mantenimiento correctivo.

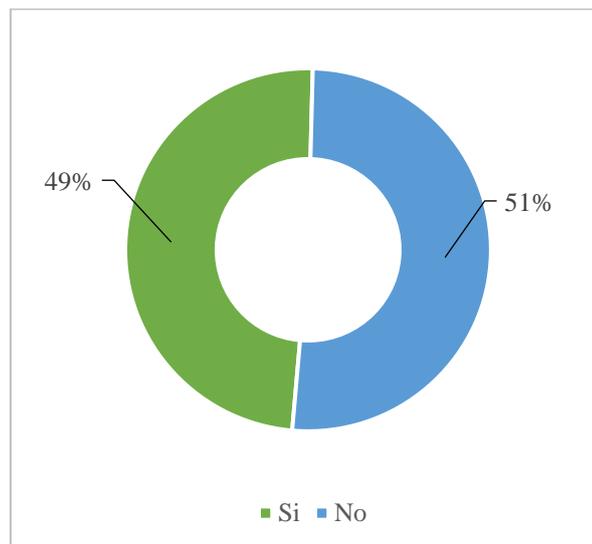
**Pregunta E7. ¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento?**

**Tabla 19-3:** Pregunta E7

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Si	25	49%
No	26	51%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 19-3:** Pregunta E7

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el 51% de los encuestados no utilizan un software para la gestión del mantenimiento, el 49% restante de los encuestados si utilizan un software.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,26 empresas no tienen implementado un software para la gestión del mantenimiento posiblemente por causas como el desconocimiento, o porque no cuentan con los recursos necesarios para adquirirlos.

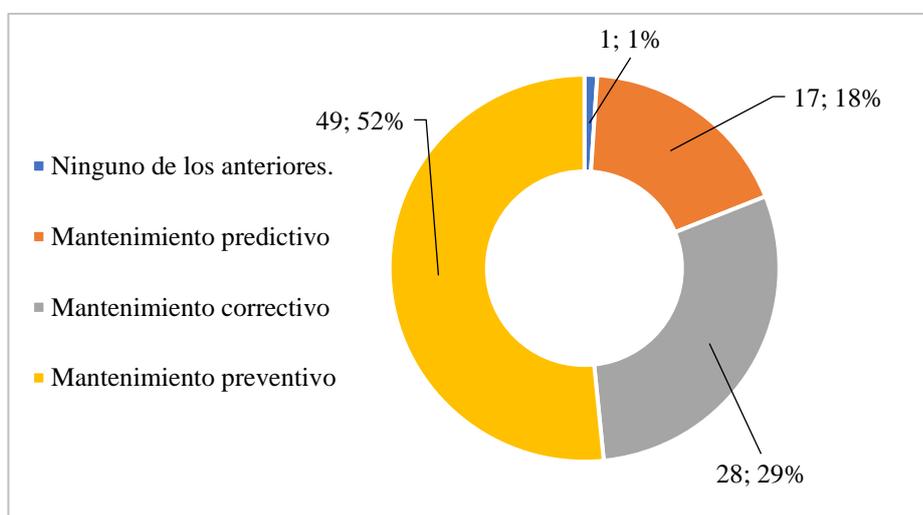
**Pregunta E8. Seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa. (opción múltiple)**

**Tabla 20-3:** Pregunta E8

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
<b>Ninguno de los anteriores.</b>	1	1%
<b>Mantenimiento predictivo</b>	17	18%
<b>Mantenimiento correctivo</b>	28	29%
<b>Mantenimiento preventivo</b>	49	52%
<b>TOTAL</b>	95	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 20-3:** Pregunta E8

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Los resultados muestran que el mantenimiento preventivo es el más recurrente en las empresas encuestadas con un 52% seguido por el mantenimiento correctivo con un 29%. El mantenimiento predictivo es el menos utilizado con un 18%.

**Interpretación:** las empresas tienen desarrollado el mantenimiento preventivo y el correctivo y no se realiza un desarrollo adecuado para otros tipos de mantenimiento que son fundamentales para tener una disposición de activos completos y esto ocurre, ya sea posiblemente por el desconocimiento o por falta de inversión para adquirir equipos necesarios para este tipo de mantenimiento.

**Pregunta E9. Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa. (selección múltiple)**

**Tabla 21-3:** Pregunta E9

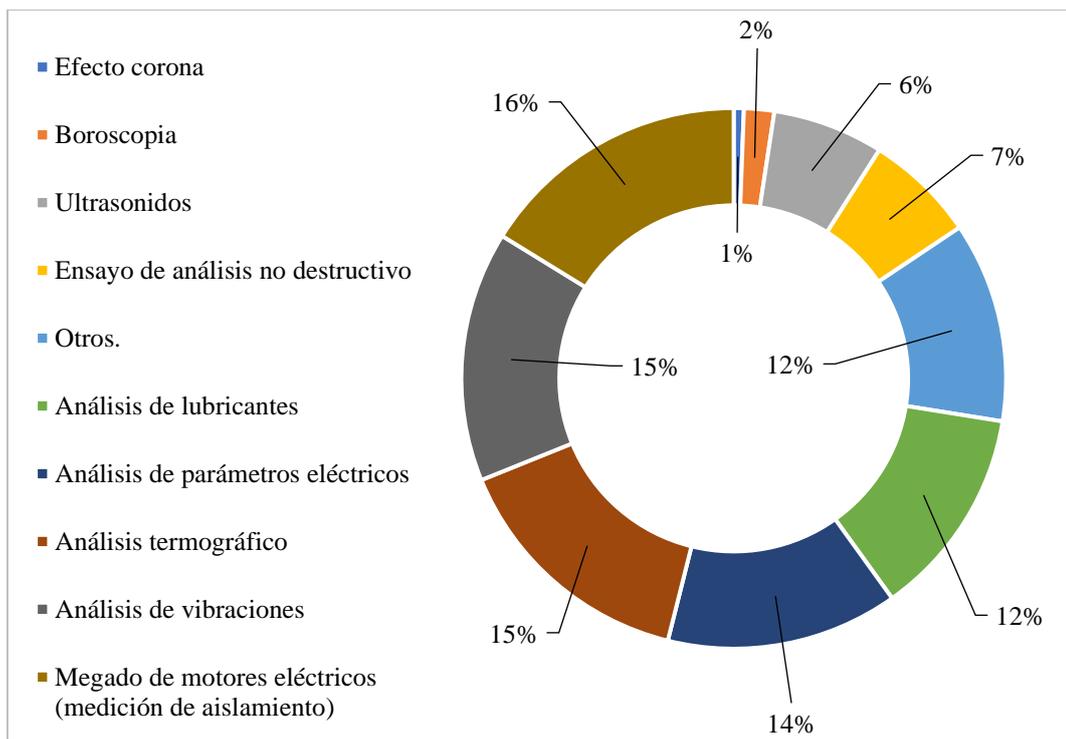
DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Efecto corona	1	1%
Boroscofia	3	2%
Ultrasonidos	11	7%
Ensayo de análisis no destructivo	11	7%
Otros.	20	12%
Análisis de lubricantes	21	13%
Análisis de parámetros eléctricos	23	14%
Análisis termográfico	25	15%
Análisis de vibraciones	25	15%
Megado de motores eléctricos (medición de aislamiento)	27	16%
<b>TOTAL</b>	<b>167</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Del gráfico se observa que la técnica predictiva más utilizada por las empresas es el megado de motores eléctricos con un 16% de utilización, seguido por la técnica de análisis de vibraciones y análisis termográfico con el 15%, el análisis de parámetros eléctricos con un 14%, el análisis de lubricante también se ubica entre los 5 primeros con un 12% de utilización, posteriormente tenemos en bajos porcentajes de utilización como en ensayos de análisis no destructivos y ultrasonidos con el 7% y 6% respectivamente, y las técnicas predictivas de menor utilización que se muestran en los resultados es Boroscofia y el efecto corona con un 2% y 1% respectivamente.

**Interpretación:** Por los resultados obtenidos en esta pregunta se puede deducir que las técnicas de análisis predictivo varían en función del sector industrial al que pertenecen ya que cada empresa se desempeña en diferentes áreas y tienen diferentes objetivos, cabe recalcar que las técnicas predictivas tienen una finalidad específica dentro de cada organización.



**Gráfico 21-3:** Pregunta E9

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Pregunta E10. ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?**

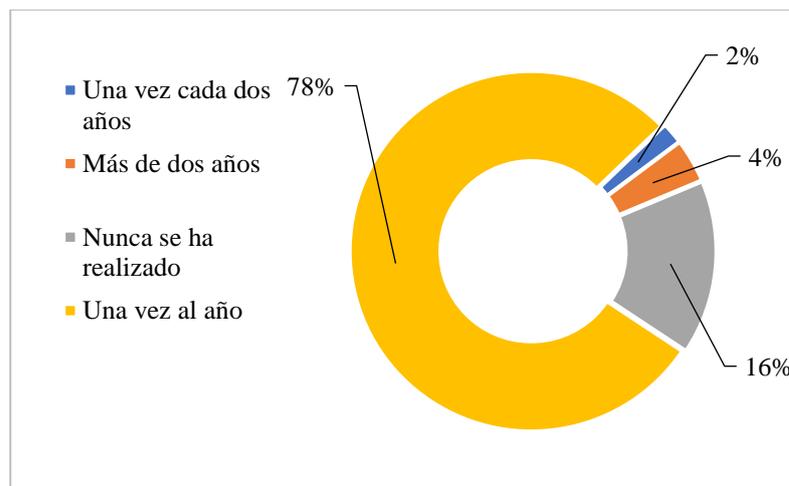
**Tabla 22-3:** Pregunta E10

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Una vez cada dos años	1	2%
Más de dos años	2	4%
Nunca se ha realizado	8	16%
Una vez al año	40	78%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** En el gráfico se observa que el 78% de las empresas realizan una vez al año auditorías internas de gestión de mantenimiento, un 16% nunca a realizado esta auditoría, el 4 % de las empresas la realizan pasado los 2 años y por último un 2% de empresas realizan auditorías internas una vez cada dos años.



**Gráfico 22-3:** Pregunta E10

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Interpretación:** Al analizar los resultados del estudio encontramos que un porcentaje pequeño nunca ha realizado una auditoría interna de gestión de mantenimiento y esto afecta posiblemente impediría que se puedan autoevaluar para poder progresar en el ámbito industrial.

**Pregunta E11. ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?**

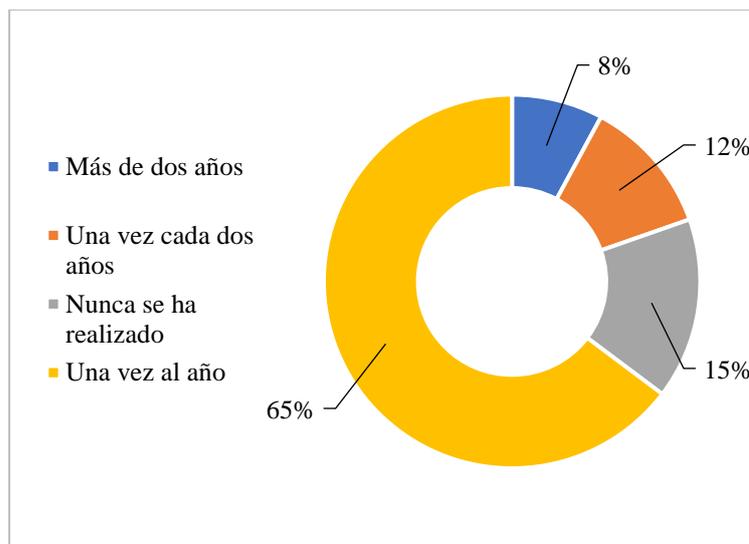
**Tabla 23-3:** Pregunta E11

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Más de dos años	4	8%
Una vez cada dos años	6	12%
Nunca se ha realizado	8	16%
Una vez al año	33	65%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** En el gráfico se observa que la mayoría de las empresas con un 65% realizan una vez al año auditorías externas de gestión de mantenimiento, un 15% nunca a realizado esta auditoría, el 12 % de las empresas la realizan pasado los 2 años y por último un 8% de empresas realizan auditorías externas una vez cada dos años.



**Gráfico 23-3:** Pregunta E11

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Interpretación:** Al analizar los resultados del estudio encontramos que un porcentaje pequeño nunca ha realizado una auditoría externa de gestión de mantenimiento y esto posiblemente impediría que se puedan autoevaluar para poder progresar en el ámbito industrial.

**Pregunta E12. Indique qué documentos de mantenimiento se utilizan en su empresa.**

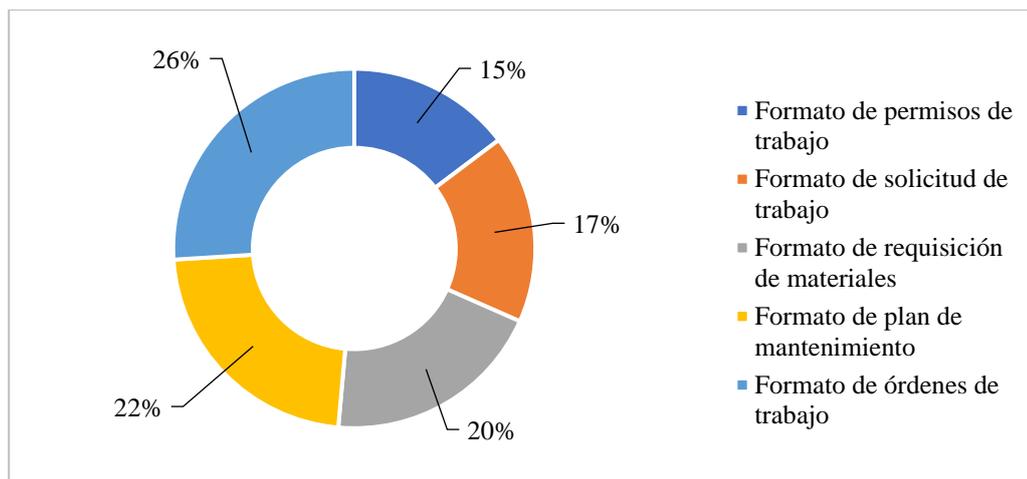
(selección múltiple)

**Tabla 24-3:** Pregunta E12

DATOS	frecuencia	PORCENTAJE %
Formato de permisos de trabajo	26	15%
Formato de solicitud de trabajo	30	17%
Formato de requisición de materiales	35	20%
Formato de plan de mantenimiento	40	23%
Formato de órdenes de trabajo	46	26%
<b>TOTAL</b>	<b>177</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 24-3:** Preguntar E12

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Interpretación:** Interpretando de manera correcta los datos podemos deducir que la mayoría de las empresas utilizan documentos básicos que permiten registrar los diferentes movimientos que se generan cuando se realiza un proceso de mantenimiento.

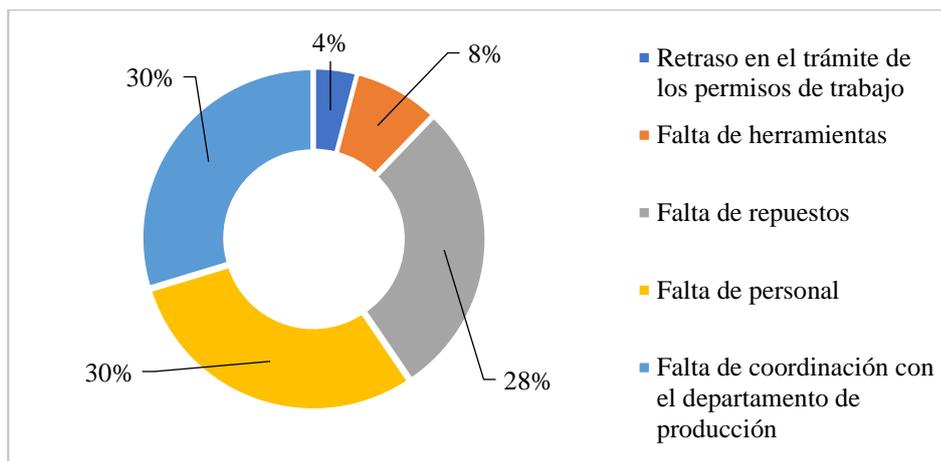
**Pregunta E13. Indique los motivos por los cuales no se puede cumplir el plan de mantenimiento. (selección múltiple)**

**Tabla 25-3:** Preguntar E13

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Retraso en el trámite de los permisos de trabajo	3	4%
Falta de herramientas	6	8%
Falta de repuestos	21	28%
Falta de personal	22	30%
Falta de coordinación con el departamento de producción	22	30%
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 25-3:** Preguntas E13

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** Del gráfico se observa que la falta de personal y la falta de coordinación con el departamento de producción con un 30% cada uno son los mayores motivos para no cumplir con el plan de mantenimiento en las empresas encuestadas, seguido de la falta de repuestos con un 28% y por último la falta de herramientas y los retrasos en el trámite de los permisos de trabajo con el 8% y 4% respectivamente.

**Interpretación:** Al entender por qué no se cumple en su totalidad los planes de mantenimiento podemos deducir que sus debilidades se encuentran dentro de su propia empresa y fortalecer estos puntos como la falta de coordinación con el departamento de producción, la falta de personal, y la falta de repuestos que son los motivos con mayor valoración de este análisis, los cuales al ser corregidos y mejorados se podrá cumplir casi en su totalidad con el plan de mantenimiento establecido.

#### 1.22.6. Sección F: Indicadores de mantenimiento

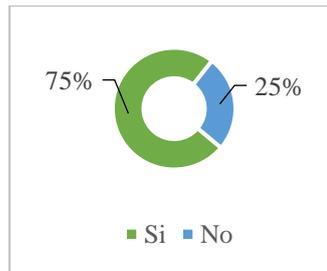
**Pregunta F1. ¿Se realiza el cálculo de indicadores de mantenimiento?**

**Tabla 26-3:** Pregunta F1

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
<b>Si</b>	38	75%
<b>No</b>	13	25%
<b>TOTAL</b>	51	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 26-3:** Pregunta F1

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** En el gráfico se observa que el 75% de las empresas realizan el cálculo de indicadores de mantenimiento y el 25% restante no realizan el cálculo de estos.

**Interpretación:** De los 51 encuestados que representan el 100% de la muestra, 38 empresas que son más de la mitad de las empresas hacen uso de indicadores de mantenimiento los que es beneficiosos a la hora de toma de decisiones ya sea tanto económicos, técnicos u organizacionales.

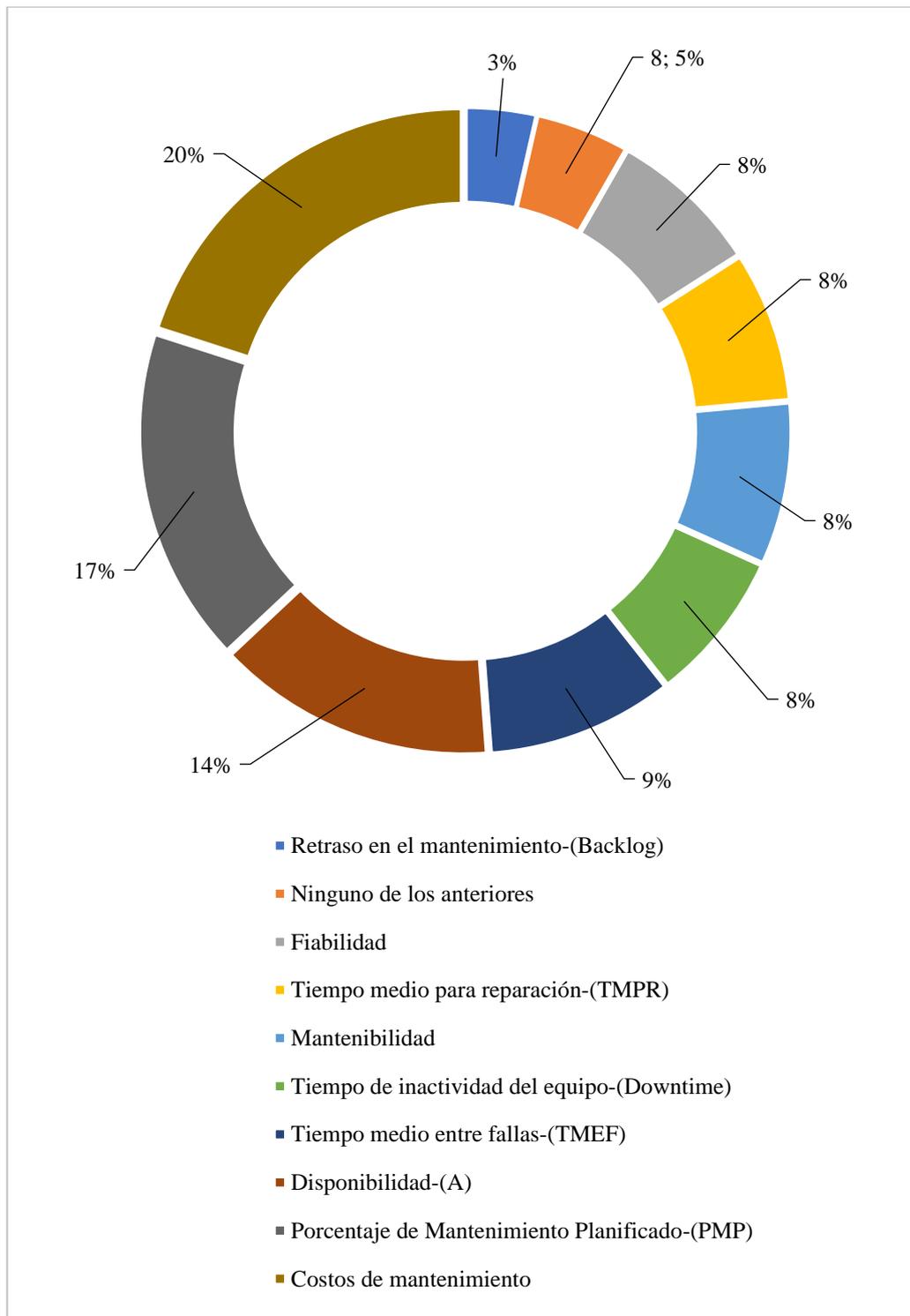
**Pregunta F2. Seleccione todos los indicadores de mantenimiento que se calculan en su empresa. (selección múltiple)**

**Tabla 27-3:** Pregunta F2

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
<b>Retraso en el mantenimiento-(Backlog)</b>	6	4%
<b>Ninguno de los anteriores</b>	8	5%
<b>Fiabilidad</b>	13	8%
<b>Tiempo medio para reparación-(TMPR)</b>	13	8%
<b>Mantenibilidad</b>	14	8%
<b>Tiempo de inactividad del equipo-(Downtime)</b>	13	8%
<b>Tiempo medio entre fallas-(TMEF)</b>	16	9%
<b>Disponibilidad-(A)</b>	24	14%
<b>Porcentaje de Mantenimiento Planificado-(PMP)</b>	29	17%
<b>Costos de mantenimiento</b>	34	20%
<b>TOTAL</b>	170	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 1-3:** Pregunta F2

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** El gráfico muestra que el indicador que más se calcula en las empresas encuestadas es el de costos de mantenimiento con un 20%, seguido del porcentaje de mantenimiento planificado y la disponibilidad con un 17% y 14% respectivamente, el TMEF con un 9%, y los

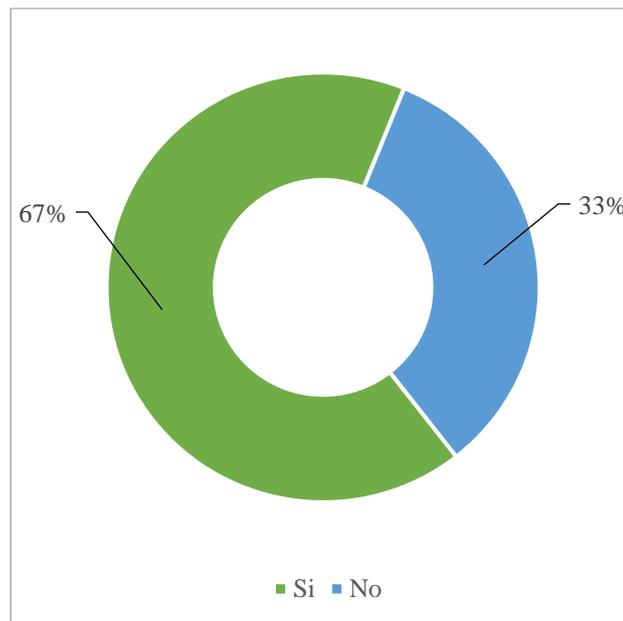
siguientes indicadores cómo: TMPR, Downtime, Mantenibilidad y fiabilidad tienen un 8% cada uno, finalmente el backlog y la opción ninguno de los anteriores con el 5% y el 3% respectivamente.

**Interpretación:** Por lo tanto, los resultados obtenidos del análisis sobre el uso de los indicadores en las empresas denotan que el indicador de costos de mantenimiento es el más importante dentro del ámbito de las empresas. Por otra parte, los indicadores que intervienen directamente con mantenimiento se observan en el análisis una menor participación, pero en el ámbito del mantenimiento son más importantes los que generan mayores beneficios para las empresas tanto económicas, disminución de tiempos de fallos y de reparación, logrando que los activos tengan una mayor disponibilidad.

**Pregunta F3. ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora de la reparación de la falla y el código de modo de falla?**

**Tabla 28-3:** Pregunta F3

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Si	34	67%
No	17	33%
<b>TOTAL</b>	51	100%



**Gráfico 2-3:** Pregunta F3

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex, 2022

**Análisis:** El gráfico muestra que el 67% de las empresas registran los datos de las fallas como fecha y hora de la falla, fecha y hora de la reparación de la falla y el código de modo de falla y el 33% restante no registran estos datos.

**Interpretación:** En esta respuesta se puede señalar que más de la mitad de las empresas realizan un correcto registro del historial de fallas, esto aporta directamente al plan de mantenimiento con el cual se puede brindar una respuesta oportuna para la reparación de los activos y 17 empresas no realizan un registro de las fallas o reparaciones de la maquinaria lo que posiblemente pueda afectar directamente a la deducción de las fallas y una oportuna intervención en el caso de necesitar una reparación inmediata y disminuyendo la calidad del plan de mantenimiento.

**Pregunta F4. Seleccione que técnicas utiliza para realizar el Análisis Causa Raíz de las fallas. (selección múltiple)**

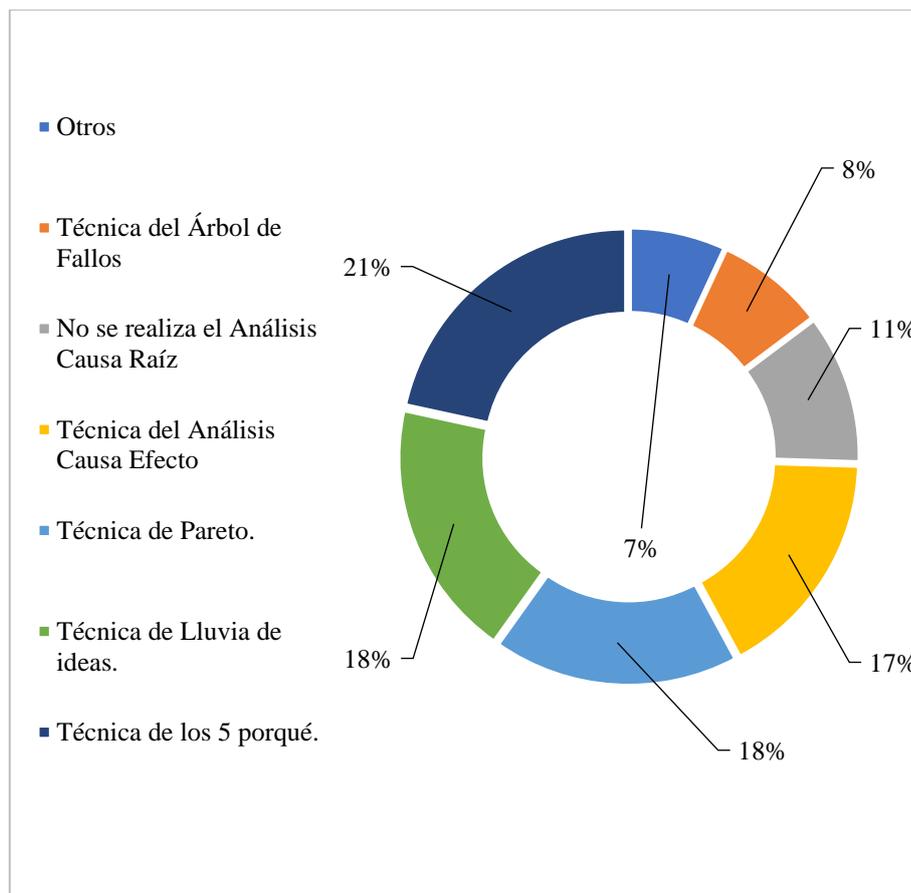
**Tabla 29-3:** Pregunta F4

DATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Otros	7	7%
Técnica del Árbol de Fallos	8	8%
No se realiza el Análisis Causa Raíz	11	11%
Técnica del Análisis Causa Efecto	17	17%
Técnica de Pareto.	18	18%
Técnica de Lluvia de ideas.	19	19%
Técnica de los 5 porqué.	22	22%
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** El gráfico muestra que la técnica más utilizada para realizar el análisis causa raíz de las fallas es la técnica de los 5 porque con un 21%, seguido por la técnica de lluvia de ideas y la técnica de Pareto con el 18% cada una, la técnica del análisis causa efecto con un 17%, posteriormente esta la técnica del árbol de fallas y la opción otros son los que se realizan en un 8% y 7% respectiva y finalmente un 11% de las empresas no realiza el análisis causa raíz de las fallas.



**Gráfico 3-3:** Pregunta F4

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Interpretación:** En el área de mantenimiento el análisis causa raíz de las fallas es de los más importantes para poder identificar la raíz de la falla y brindar un mantenimiento ya sea correctivo preventivo para corregir el defecto y quizás por falta de conocimiento y por no tener el personal adecuado para un análisis efectivo no se haya llegado a elegir todas las técnicas para el análisis causa raíz.

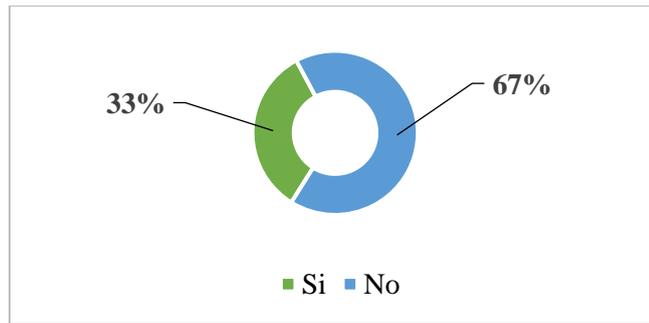
**Pregunta F5. ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos?**

**Tabla 30-3:** Pregunta F5

DATOS	PARTICIPANTES	PORCENTAJE %
Si	17	33%
No	34	67%
<b>TOTAL</b>	51	100%

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022



**Gráfico 4-3:** Pregunta F5

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Análisis:** De los 51 encuestados que representa el 100% de la muestra ,34 empresas con el 67% respondieron que, **NO** aplican una metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos y el 33% restante si hace el cálculo de stock de repuestos.

**Interpretación:** Los resultados de esta pregunta denotan que, el cálculo de stocks de repuestos no es una herramienta utilizada por gran parte de las empresas debido posiblemente por el desconocimiento y no aprovechan los beneficios que esta herramienta brinda para una adecuada la administración de los repuestos en bodega.

### 1.23. Propuesta de actividades para mejorar la gestión de mantenimiento.

Después del análisis de las preguntas de la encuesta realizada, se puede deducir que existen puntos específicos en los que las empresas asociadas a las CIG deben mejorar y para ello proponemos las posibles actividades que se deben realizar para cumplir con los estándares ideales de una buena gestión de mantenimiento.

Las características para la mejora en la práctica de la gestión de mantenimiento que se redactar a continuación tienen que ser estudiados por cada empresa ya que cada una de ellas cumple con características diferentes, por lo tanto el estudio de mantenimiento de cada empresa es irreplicable y no se puede copiar la forma en la que se realiza el mantenimiento de otras empresas ya que las funciones de las empresas por más similares que sea o estén de la misma área industrial no tienen el mismo contexto operacional.

En la **Tabla 27-3** se especifica los puntos más bajos obtenidos como resultados del instrumento de evaluación y se realiza las propuestas que pueden ayudar a mejorar la gestión de mantenimiento.

**Tabla 31-3:** Propuesta de actividades para mejorar la gestión de mantenimiento.

Preguntas	Actividades para una mejor práctica de mantenimiento
<p>Pregunta C4: Esta pregunta tenía como finalidad conocer en qué porcentaje se cumple el plan de capacitación para el personal de mantenimiento, ya que ésta no se encuentra en niveles óptimos de cumplimiento brindamos las siguientes soluciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos del personal de mantenimiento para que estén interesados en un mejor aprendizaje de técnicas nuevas y del uso de la tecnología.</li> <li>• Predisposición de la gerencia para mejorar la inversión para cursos y capacitaciones del personal del área de mantenimiento.</li> <li>• Personal para preparar a los técnicos de mantenimiento para realizar trabajos eficaces y eficientes de la planta de producción.</li> </ul>
<p>Pregunta E3. Tiene como fin medir el porcentaje de los equipos e instalaciones que tienen colocado físicamente su código, pero un gran porcentaje no cumple eficazmente con el objetivo y se presenta las siguientes soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar una estrategia para etiquetar físicamente los activos de la empresa.</li> <li>• Utilizar técnicas como las 5s para mejorar la organización de la planta</li> </ul>
<p>Pregunta E5: Tiene por finalidad identificar las metodologías que utilizan las empresas para la elaboración de un plan de mantenimiento, pero la mayor parte de empresas sólo utilizan un solo método para la creación de sus planes de mantenimiento y las siguientes propuestas ayudarán a mejorar su elaboración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de la metodología de optimización de planes de mantenimiento PMO</li> <li>• Utilización de la metodología del mantenimiento centrado en confiabilidad RCM.</li> <li>• Análisis del contexto operacional de los activos para encontrar la mejor metodología que se adapte a la empresa para crear un buen plan de mantenimiento industrial.</li> </ul>

<p>Pregunta E7: El objetivo de esta pregunta fue identificar si las empresas utilizan un software para la gestión de mantenimiento, pero el resultado es desfavorable y se propone las siguientes soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal en la utilización de softwares para la gestión del mantenimiento</li> <li>• Crear un sistema propio en Excel ya que es económico, en el caso de que no existan los recursos necesarios para adquirir un software especializado.</li> </ul>
<p>Pregunta F5: Consistió en conocer si las empresas aplican algún método matemático para el cálculo de stock de repuestos y como respuesta se observa que más de la mitad de las empresas no realiza un cálculo de stocks y para mejorar esta característica brindamos las siguientes recomendaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una política para los stocks para crear una relevancia dentro de la empresa y no se ha visto como una inversión que no aporta valor.</li> <li>• Elaboración de un modelo que seleccione las variables idóneas para un adecuado sistema de control de stocks</li> </ul>

**Fuente:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

**Realizado por:** Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Con la correcta ejecución de los puntos mencionados ayudaría a obtener un mayor nivel al de entendimiento para la gestión de mantenimiento.

## CONCLUSIONES

Esta investigación se aplicó a 132 empresas de las cuales se obtuvo 51 respuestas superando así la muestra calculada de 46 empresas y las expectativas para estimar la situación de la gestión de mantenimiento de las empresas asociadas a la Cámara de industrias de Guayaquil mejoraron al tener una muestra más representativa.

Los criterios generales sobre la gestión del mantenimiento industrial fueron: organización del mantenimiento, formación profesional del personal de mantenimiento, costos de mantenimiento, planificación y programación del mantenimiento e indicadores de mantenimiento que sirvieron para la elaboración de nuestro instrumento de evaluación el cual permitió realizar una encuesta que cubrió los aspectos más relevantes sobre la gestión de mantenimiento industrial.

Se realizó una validación de la encuesta preliminar mediante la técnica Delphi logrando un 97% de aprobación por parte de los especialistas de mantenimiento, optimizando la estructura final de la encuesta dirigida a empresas, enviando este instrumento a través de correos electrónicos empresariales.

Se da a conocer que un 92% de los encuestados cuentan con un departamento de mantenimiento, sólo un 6% de los encuestados cuentan con un ingeniero de mantenimiento ejerciendo un puesto de jefe de mantenimiento, un 92% tiene a disposición un presupuesto de mantenimiento anual pero sólo el 66% logra utilizar en su totalidad el presupuesto asignado, un 92% tienen implementado un plan de mantenimiento, pero sólo el 59% logra entre un 81% a 100% con el cumplimiento del plan de mantenimiento.

Tomando en cuenta los resultados de nuestro instrumento de evaluación se pudo identificar los puntos débiles de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas, para contrarrestar esto se creó una propuesta de actividades para una mejor práctica de la gestión de mantenimiento.

## **RECOMENDACIONES**

Aplicar anualmente la encuesta para ver la evolución de las empresas asociadas a la CIG y generar una base de información para comparar con futuras encuestas o con anteriores.

Se recomienda que el instrumento de evaluación puede ser aplicado a diferentes cámaras de industrias del Ecuador, para así poder determinar la situación de la gestión de mantenimiento y con los resultados obtenidos de todas las cámaras brindar un resultado final del Ecuador.

Se sugiere tener paciencia al momento de la recolección de datos ya que las empresas tienen sus actividades diarias y se demoran un tiempo importante en responder por lo que se debe tener la encuesta con una disposición a largo plazo si es posible más de un mes.

Se sugiere que para tener el mayor número de encuestados se envía recordatorios hacia los correos empresariales o contactos obtenidos a lo largo de todo el período de recolección de datos para que no se olviden de atender al estudio planteado.

Es importante que al realizar un estudio de este tipo el instrumento de evaluación se ha actualizado y optimizado para obtener mejores resultados de la situación de la gestión de mantenimiento industrial en cualquier conjunto de empresas que se apliquen.

Se recomienda tener una base de datos actualizada con los contactos de las empresas para ser más eficientes al momento de enviar la encuesta a los correos de las empresas.

### ***Temas de investigación para posibles trabajos de integración curricular***

“Aplicación de una encuesta digital a las empresas asociadas a la cámara de la industria de (Quito, Manta, Cuenca o Tungurahua) para analizar la situación de la gestión de mantenimiento industrial”

“Creación de una base de datos sobre la situación de la gestión de mantenimiento industrial a partir de las investigaciones realizadas en las diferentes cámaras de industrias del Ecuador”

## BIBLIOGRAFÍA

**CEDEÑO ANCHUNDIA, Abad Cisneros, Angélica.** Análisis de contenidos con enfoque cuantitativo. *UCUENCA*. [En línea] 15 de Mayo de 2020. [Citado el: 26 de Enero de 2022.] <https://www.ucuenca.edu.ec/component/content/article/233-espanol/investigacion/blog-de-ciencia/1599-analisis-de-contenido?Itemid=437>.

**KLEEBERG HIDALGO, Fernando y RAMOS RAMÍREZ, Julio César .** Aplicación de las técnicas de muestreo en los negocios y la industria. *redalyc*. [En línea] 2009. [Citado el: 01 de Febrero de 2022.] <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428493002.pdf>. ISSN: 1025-9929.

**CADENA-IÑIGUEZ, Pedro, y otros.** Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*,. [En línea] 11 de Noviembre de 2017. [Citado el: 26 de Enero de 2022.] <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263153520009.pdf>.

**CASAS ANGUITA, J, REPULLO LABRADOR, J y DONADO CAMPOS, J.** La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). [En línea] 31 de 08 de 2003. [Citado el: 17 de 03 de 2022.] <http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>. 527/38.

**CÉSAR, Bernal.** *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia : PEARSON EDUCACIÓN, 2010. 978-958-699-128-5.

**CHÁVEZ DE PAZ, Dennis.** Conceptos y técnicas de recolección de datos en la investigación jurídico social. *Universidad de Friburgo*. [En línea] 21 de Mayo de 2008. [Citado el: 26 de Enero de 2022.] [https://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a\\_20080521\\_56.pdf](https://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a_20080521_56.pdf).

**CIG. 2018.** CIG. *Cámara de Industrias de Guayaquil*. [En línea] 2018. [Citado el: 1 de Febrero de 2022.] <https://www.industrias.ec/cig.php>.

**D'ANCONA, Cea .** *Metodología cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social*. Madrid. : SÍNTESIS SOCIOLOGÍA, 1998.

**ESTEBAN NIETO, Nicomedes.** Tipos de investigación. *core.ac.uk*. [En línea] 2018. [Citado el: 2022 de marzo de 20.] <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>.

**GAMBOA GRAUS, Michael Enrique.** Estadística aplicada a la investigación educativa. [En línea] 2017. [Citado el: 25 de Febrero de 2022.] <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/427/443.2007/7890>.

**GARCÍA PALENCIA , Oliverio.** *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial. Principios fundamentales*. Bogotá : Ediciones de la U, 2012. 9587623169/9789587623161.

**LARREA REAL, Gustavo.** 84 años de la Cámara de Industrias de Guayaquil. *IND INDUSTRIAS*. [En línea] 31 de Agosto de 2020. [Citado el: 1 de Febrero de 2022.] <https://revistaindustrias.com/84-anos-de-la-camara-de-industrias-de-guayaquil/>.

**MATA SOLÍS, Luís Diego.** Métodos y técnicas de investigación cuantitativa. [En línea] 17 de Marzo de 2020. [Citado el: 26 de Enero de 2022.] <https://investigaliacr.com/investigacion/metodos-y-tecnicas-de-investigacion-cuantitativa/>.

**MINANGO RODRÍGUEZ, Paola Maricela y QUINATO LEMA, Edison Javier.** Elaboración del sistema de gestión de mantenimiento para la planta Calacalí de la empresa POFASA SA. [En línea] 15 de Marzo de 2016. [Citado el: 2021 de Diciembre de 2021.] <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15055>.

**MURRAY S, Spiegel y LARRY J, Stephens.** *ESTADÍSTICA Cuarta edición*. México : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2009. 978-970-10-6887-8.

**OLARTE C., William, BOTERO A., Marcela y A., Cañon.** IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DENTRO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN. *Universidad Tecnológica de Pereira*. [En línea] 14 de Abril de 2010. [Citado el: 15 de Noviembre de 2021.] <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917316066.0122-1701>.

**REGUANT ÁLVAREZ, Mercedes y TORRADO FONSECA, Mercé.** El método Delphi. *Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona*. [En línea] 15 de Febrero de 2016. [Citado el: 1 de Febrero de 2022.] <http://hdl.handle.net/2445/110707>. 1886-1946.

**RENDÓN, Mario, VILLACIS, Miguel y MIRANDA, Maria.** Estadística descriptiva . *Redalyc.org*. [En línea] Diciembre de 2016. [Citado el: 20 de Marzo de 2022.] <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755026009.0002-5151>.

**SUÁREZ NEGRETE, José David.** Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento para reducir la presencia sistemática de fallas y paras imprevistas en equipos y maquinarias en la empresa Productos Avon Ecuador. [En línea] 23 de Marzo de 2018. [Citado el: 21 de Diciembre de 2021.] <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19318>.

**VALVERDE VEGA, Jorge y GÓMEZ GUTIÉRREZ, Luis.** Situación del mantenimiento industrial en las empresas de Costa Rica. [En línea] Junio de 2015. [Citado el: 26 de Noviembre de 2021.] <https://hdl.handle.net/2238/6450>. 2238/6450.

**VISCAÍNO-CUZCO, Mayra, y otros.** Evaluación de la gestión del mantenimiento en hospitales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Zona 3 del Ecuador. *Universidad Politécnica Salesiana*. [En línea] 22 de Diciembre de 2019. [Citado el: 23 de Noviembre de 2021.] <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17440>. 528-8083.

## ANEXOS

### ANEXO A: ENCUESTA PRELIMINAR.

#### Sección A información general de la empresa

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA		
A	A1.-Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.	
	Industria Manufacturera	
	Industria Alimenticia	
	Industria Automotriz	
	Industria Textil	
	Industria petroquímica.	
	Industria Energética	
	Otros	
	A2.-Años aproximados de operación de la empresa.	
	De 1 a 5 años	
	De 6 a 10 años	
	De 11 a 15 años	
	De 16 a 25 años	
	Más de 25 años	

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

#### Sección B organización del mantenimiento

ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.		
B	B1.- ¿Su empresa cuenta con un departamento de mantenimiento?	
	Si	
	No	
	B2.- ¿Dispone de un organigrama que permita conocer la línea de autoridad y las funciones del personal de mantenimiento dentro de la empresa?	
	Si	
	No	
	B3.- ¿Existe una política de mantenimiento dentro de la Empresa?	
	Si	
	No	

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

#### Sección C formación profesionales del personal de mantenimiento

FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	
c	C1.- ¿La empresa tiene establecido un proceso de selección del personal

	para el área de mantenimiento?		
	Si		
	No		
	C2.- Formación académica del jefe de mantenimiento de la empresa		
	Ingeniero en Mantenimiento Industrial		
	Ingeniero Mecánico		
	Ingeniero Eléctrico		
	Ingeniero Automotriz		
	Ingeniero Electrónico		
	Ingeniero Industrial		
	Otros		
	C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal?		
	Si		
	No		
C4.- ¿Indique el porcentaje de cumplimiento del plan de capacitación?			
0% - 20%			
21% - 40%			
41% - 60%			
71% - 80%			
81% - 100%			

Fuente: Medina Alejandro, Wallanacanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallanacanay Alex,2022

Sección D costos de mantenimiento.

COSTOS DE MANTENIMIENTO		
D	D1.- ¿Existe un presupuesto anual definido para la gestión de mantenimiento?	
	Si	
	No	
	D2.- ¿Cuál es el encargado de aprobar el presupuesto de mantenimiento?	
	La Gerencia general	
	El departamento de administración, financiero o contable	
	La dirección de producción	
	La dirección de mantenimiento	
	Otro	
	D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?	
	0% - 20%	
	21% - 40%	
	41% - 60%	
	71% - 80%	
	81% - 100%	
	Presupuesto insuficiente.	

Fuente: Medina Alejandro, Wallanacanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallanacanay Alex,2022

Sección E: programación y planificación de mantenimiento

PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.	
E	E1.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?
	Si
	No
	E2.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?
	0% - 20%
	21% -40%
	41% -60%
	71% -80%
	81% -100%
	Ninguno de los anteriores.
	E3.- ¿Utilizan un software de mantenimiento?
	Si
	No
	E4.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento?
	RCM-Mantenimiento centrado en confiabilidad
	PMO-Optimización de planes de mantenimiento
	En base a los manuales de mantenimiento del fabricante
	En base a la experiencia del personal de mantenimiento de la planta
	Otros
	E5.- seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa.
	Mantenimiento correctivo
	Mantenimiento preventivo
	Mantenimiento predictivo
	Ninguno de los anteriores.
	E6.- Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa.
	Análisis termográfico
	Análisis de vibraciones
	Ultrasonidos
	Megado de motores eléctricos (medición de aislamiento)
	Boroscopia
	Análisis de lubricantes
	Análisis de parámetros eléctricos
	Ensayo de análisis no destructivo
	Efecto corona
	Otros.
	E7.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento?
	Si
	No
	E8.- ¿Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener que se encuentran inventariados y codificados?
	0% - 20%

	21%-40%	
	41%-60%	
	71%-80%	
	81%-100%	
	E9.- ¿Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener se encuentra colocado físicamente (pintado, etiquetado, placa, metálica, etc) su respectivo código?	
	0% - 20%	
	21%-40%	
	41%-60%	
	71%-80%	
	81%-100%	
	E10.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?	
	Una vez al año	
	Una vez cada dos años	
	más de dos años	
	Nunca se ha realizado	
	E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?	
	Una vez al año	
	Una vez cada dos años	
	más de dos años	
	Nunca se ha realizado	
	E12.- indique que documentos se utiliza en su empresa.	
	Formato de órdenes de trabajo	
	Formato de permisos de trabajo	
	Formato de requisición de materiales	
	Formato de solicitud de trabajo	
	Formato de plan de mantenimiento	

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

#### Sección F indicadores de mantenimiento

INDICADORES DE MANTENIMIENTO		
F	F1.- ¿Calcula indicadores de mantenimiento?	
	Si	
	No	
	F2.- Seleccione de la siguiente lista todos los indicadores de mantenimiento que se calcula en su empresa.	
	Costos de mantenimiento	
	Mantenibilidad	
	Fiabilidad	
	Disponibilidad-(A)	
	Tiempo medio entre fallas-(TMEF)	
	Tiempo medio para reparación-(TMPR)	
	Tiempo de inactividad del equipo-(Downtime)	
	Retraso en el mantenimiento-(Backlog)	

	Porcentaje de Mantenimiento Planificado-(PMP)	
	F3.-¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora del arreglo de la falla y el código de modo de falla?	
	Si	
	No	

Fuente: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

Realizado por: Medina Alejandro, Wallancanay Alex,2022

# ANEXO B: CUESTIONARIO DE LA TÉCNICA DELPHI



## CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ENCUESTA DIRIGIDA A ESPECIALISTAS DE MANTENIMIENTO

La Carrera de Ingeniería Mantenimiento Industrial de la ESPOCH se encuentra realizando la primera encuesta para determinar la situación de la gestión de mantenimiento en las empresas del Ecuador para lo cual se está desarrollando un cuestionario básico para tal efecto, por lo cual se solicita su opinión profesional para evaluar cada una de las preguntas del siguiente cuestionario y emitir observaciones o proponer eliminar o añadir preguntas que sirvan para la evaluación correcta de la gestión de mantenimiento Industrial en las empresas.

\* Etiquetas:

### DATOS DE CONTROL

1

Título Profesional: \*

3/18/2022

### A.- INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

4

PREGUNTA A1. \*

Según su criterio la Pregunta A1 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

A1.-Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.	
Industria Manufacturera	
Industria Alimenticia	
Industria Automotriz	
Industria Textil	
Industria Petroquímica	
Industria Energética	
Otros	

Mantener

Eliminar

5

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta A1 \*

3/18/2022

2

Cargo/Ocupación: \*

3

Años de experiencia en el área de mantenimiento: \*

3/18/2022

6

PREGUNTA A2. \*

Según su criterio la Pregunta A2 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

A2.-Años aproximados de operación de la empresa.
De 1 a 5 años
De 6 a 10 años
De 11 a 15 años
De 16 a 25 años
Más de 25 años

Mantener

Eliminar

7

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta A2 \*

3/18/2022

**B.- Organización del mantenimiento.**

10

**PREGUNTA B1.**

Según su criterio la Pregunta B1 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

<b>B1.- ¿Su empresa cuenta con un departamento de mantenimiento?</b>	
Si	
No	

Mantener

Eliminar

9

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B1 \*

--

3/18/2022

12

**PREGUNTA B3.**

Según su criterio la Pregunta B3 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

<b>B3.- ¿Existe una política escrita de mantenimiento dentro de la Empresa?</b>	
Si	
No	

Mantener

Eliminar

13

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B3 \*

--

3/18/2022

10

**PREGUNTA B2.**

Según su criterio la Pregunta B2 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

**B2.- ¿Dispone de un organigrama que permita conocer la línea de autoridad y las funciones del personal de mantenimiento dentro de la empresa?**

Si	
No	

Mantener

Eliminar

11

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B2 \*

--

3/18/2022

**C.- FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO**

14

**PREGUNTA C1. \***

Según su criterio la Pregunta C1 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

**C1.- ¿La empresa tiene establecido un proceso de selección del personal para el área de mantenimiento?**

Si	
No	

Mantener

Eliminar

15

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C1 \*

--

3/18/2022



16

**PREGUNTA C2. \***

Según su criterio la Pregunta C2 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

C2.- Seleccione su título profesional.	
Ingeniero en Mantenimiento Industrial	
Ingeniero Mecánico	
Ingeniero Eléctrico	
Ingeniero Automotriz	
Ingeniero Electrónico	
Ingeniero Industrial	
Otros	

- Mantener
- Eliminar

17

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C2 \*

3/18/2022

20

**PREGUNTA C4.**

Según su criterio la Pregunta C4 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

C4.- ¿Indique el porcentaje de cumplimiento del plan de capacitación?	
0%-20%	
21%-40%	
41%-60%	
71%-80%	
81%-100%	

- Mantener
- Eliminar

21

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C4 \*

3/18/2022

18

**PREGUNTA C3. \***

Según su criterio la Pregunta C3 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal?	
Si	
No	

- Mantener
- Eliminar

19

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C3 \*

3/18/2022

**D.- COSTOS DE MANTENIMIENTO**

22

**PREGUNTA D1. \***

Según su criterio la Pregunta D1 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

D1.- ¿Existe un presupuesto anual definido para la gestión de mantenimiento?	
Si	
No	

- Mantener
- Eliminar

23

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D1 \*

3/18/2022



24

**PREGUNTA D2.**

Según su criterio la Pregunta D2 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

D2.- ¿Cuál es el encargado de aprobar el presupuesto de mantenimiento?	
La Gerencia general	
El departamento de administración, financiero o contable	
La dirección de producción	
La dirección de mantenimiento	
Otro	

- Mantener
- Eliminar

25

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D2 \*

3/18/2022

**E.- PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.**

28

**PREGUNTA E1. \***

Según su criterio la Pregunta E1 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E1.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?	
Si	
No	

- Mantener
- Eliminar

29

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E1 \*

3/18/2022

26

**PREGUNTA D3.**

Según su criterio la Pregunta D3 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?	
0%- 20%	
21%-40%	
41%-60%	
71%-80%	
81%-100%	
Presupuesto insuficiente.	

- Mantener
- Eliminar

27

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D3 \*

3/18/2022

30

**PREGUNTA E2. \***

Según su criterio la Pregunta E2 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E2.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?	
0%- 20%	
21%-40%	
41%-60%	
71%-80%	
81%-100%	
Ninguno de los anteriores.	

- Mantener
- Eliminar

31

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E2 \*

3/18/2022



32

**PREGUNTA E3. \***

Según su criterio la Pregunta E3 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E3.- Indique los motivos por los cuales no se puede cumplir el plan de mantenimiento.	
Falta de repuestos	
Falta de personal	
Falta de herramientas	
Falta de coordinación con el departamento de producción	
Demora en el trámite de los permisos de trabajo	
Otros	

- Mantener
- Eliminar

33

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E3 \*

3/18/2022

34

**PREGUNTA E4. \***

Según su criterio la Pregunta E4 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E4.- ¿Utilizan un software de mantenimiento?	
Si	
No	

- Mantener
- Eliminar

35

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E4 \*

3/18/2022

36

**PREGUNTA E5. \***

Según su criterio la Pregunta E5 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E5.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento?	
RCM-Mantenimiento centrado en confiabilidad	
PMO-Optimización de planes de mantenimiento	
En base a los manuales de mantenimiento del fabricante	
En base a la experiencia del personal de mantenimiento de la planta	
Otros	

- Mantener
- Eliminar

37

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E5 \*

3/18/2022

38

**PREGUNTA E6. \***

Según su criterio la Pregunta E6 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E6.- Seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa.	
Mantenimiento correctivo	
Mantenimiento preventivo	
Mantenimiento predictivo	
Ninguno de los anteriores.	

- Mantener
- Eliminar

39

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E6 \*

3/18/2022



40

**PREGUNTA E7.** \*

Según su criterio la Pregunta 7 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E7.- Seleccione qué tipo de técnicas predictivas utilizan en su empresa.	
Análisis termodinámico	
Análisis de vibraciones	
Ultrasonidos	
Megafón de motores eléctricos (medición de ruidos)	
Reoscopia	
Análisis de lubricación	
Análisis de parámetros eléctricos	
Ensayo de análisis no destructivo	
Efecto corona	
Otros	

Mantener

Eliminar

41

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E7 \*

3/18/2022

42

**PREGUNTA E8.** \*

Según su criterio la Pregunta 8 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E8.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento?	
Si	
No	

Mantener

Eliminar

43

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E8 \*

3/18/2022

44

**PREGUNTA E9.** \*

Según su criterio la Pregunta 9 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E9.- Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados.	
0%-20%	
21%-40%	
41%-60%	
71%-80%	
81%-100%	

Mantener

Eliminar

45

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E9 \*

3/18/2022

46

**PREGUNTA E10.** \*

Según su criterio la Pregunta 10 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E10.- Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener se encuentra colocado físicamente (pintado, etiquetado, placa, metálica, etc) su respectivo código.	
0%-20%	
21%-40%	
41%-60%	
71%-80%	
81%-100%	

Mantener

Eliminar

47

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E10 \*

3/18/2022

48

**PREGUNTA E11.** \*

Según su criterio la Pregunta E11 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?	
Una vez al año	
Una vez cada dos años	
Más de dos años	
Nunca se ha realizado	

- Mantener
- Eliminar

49

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E11 \*

3/18/2022

50

**PREGUNTA E12.** \*

Según su criterio la Pregunta E12 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E12.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?	
Una vez al año	
Una vez cada dos años	
más de dos años	
Nunca se ha realizado	

- Mantener
- Eliminar

51

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E12 \*

3/18/2022

52

**PREGUNTA E13.** \*

Según su criterio la Pregunta E13 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

E13.- Indique que documentos se utiliza en su empresa.	
Formato de órdenes de trabajo	
Formato de permisos de trabajo	
Formato de requisición de materiales	
Formato de solicitud de trabajo	
Formato de plan de mantenimiento	

- Mantener
- Eliminar

53

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E13 \*

3/18/2022

**F.- INDICADORES DE MANTENIMIENTO.**

54

**PREGUNTA F1.**

Según su criterio la Pregunta F1 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

F1.- ¿Calcula indicadores de mantenimiento?	
Si	
No	

- Mantener
- Eliminar

55

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F1 \*

3/18/2022



56

**PREGUNTA F2.**

Según su criterio la Pregunta F2 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

F2.- Seleccione de la siguiente lista todos los indicadores de mantenimiento que se calcula en su empresa.

Costos de mantenimiento	
Mantenibilidad	
Fiabilidad	
Disponibilidad-(A)	
Tiempo medio entre fallas-(TMEF)	
Tiempo medio para reparación-(TMPR)	
Tiempo de inactividad del equipo-(Downtime)	
Retraso en el mantenimiento-(Backlog)	
Porcentaje de Mantenimiento Planificado (PMP)	

- Marcar
- Eliminar

57

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F2 \*

3/18/2022

60

**PREGUNTA F4.**

Según su criterio la Pregunta F4 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

F4.- ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos?

Si	
No	

- Marcar
- Eliminar

61

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F4 \*

3/18/2022

58

**PREGUNTA F3.**

Según su criterio la Pregunta F3 se debe mantener o eliminar del cuestionario.

F3.- ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora del arreglo de la falla y el código de modo de falla?

Si	
No	

- Mantener
- Eliminar

59

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F3 \*

3/18/2022

62

SEGÚN SU CRITERIO QUE PREGUNTAS PODRÍAMOS AÑADIR AL CUESTIONARIO PARA UNA MEJOR EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LAS EMPRESAS. \*

3/18/2022

## ANEXO C: APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DELPHI

16/3/22, 12:44

CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ENCUESTA DIRIGIDA A ESPECIALISTAS DE MANTENIMIENTO (Editar) Micros...

Forms(<https://www.office.com/launch/forms?auth=2&from=FormsDomain>)



### CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ENCUESTA DIRIGIDA A ESPECIALISTAS DE MANTENIMIENTO

4

Respuestas

60:28

Tiempo medio para finalizar

Activo

Estado

#### 1. Título Profesional:

4

Respuestas

Respuestas más recientes

"Ingeniera Civil"

"Magister en Gestión de Mantenimiento."

"Ing.En Mantenimiento "

#### 2. Cargo/Ocupación:

4

Respuestas

Respuestas más recientes

"Consultora en el área de mantenimiento"

"Auxiliar de Ingeniería 1"

"Docente Universitario en la Carrera de Mantenimiento Industrial E..."

#### 3. Años de experiencia en el área de mantenimiento:

4

Respuestas

Respuestas más recientes

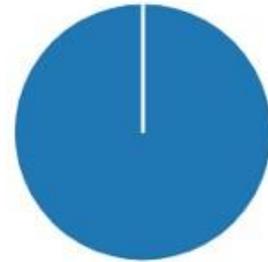
"11"

"15"

"25"

#### 4. PREGUNTA A1.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



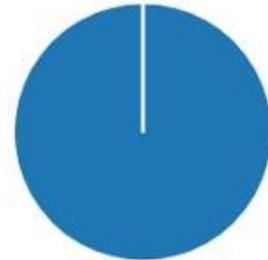
#### 5. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta A1

4  
Respuestas

Respuestas más recientes  
"Sin observaciones"  
"Que relacione al equipo electrónico de Hospitales y Clinicas."  
"No"

#### 6. PREGUNTA A2.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



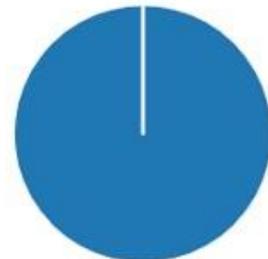
#### 7. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta A2

4  
Respuestas

Respuestas más recientes  
"Aproximadamente el tiempo de operación de la empresa, está entr..."  
"Correcto"  
"No"

#### 8. PREGUNTA B1.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



### 9. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B1

4  
Respuestas

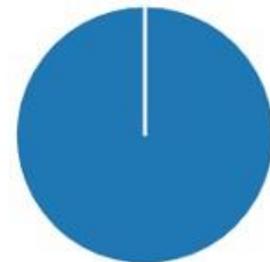
Respuestas más recientes

"Retirar la palabra "un". ¿Su empresa cuenta con departamento de ...

"Ok"

"No"

### 10. PREGUNTA B2.



### 11. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B2

4  
Respuestas

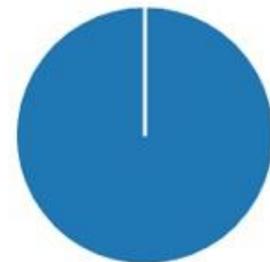
Respuestas más recientes

"¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional pa...

"Ok"

"No"

### 12. PREGUNTA B3.



### 13. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B3

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

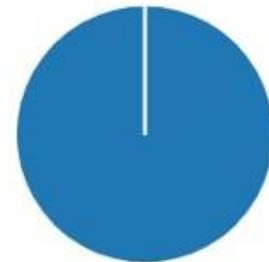
"¿La empresa tiene una política de mantenimiento escrita?"

"Ok"

"Existe una Política de Mantenimiento debidamente documentada "

### 14. PREGUNTA C1.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



### 15. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C1

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

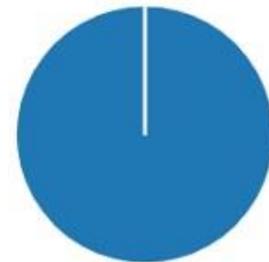
"¿La empresa tiene establecido un procedimiento para seleccionar a...

"Ok"

"No"

### 16. PREGUNTA C2.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



### 17. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C2

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

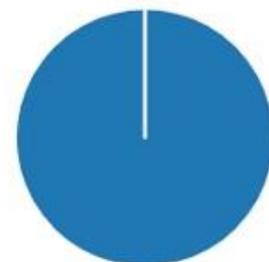
"Sin observaciones. "

"Ok."

"No"

### 18. PREGUNTA C3.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



## 19. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C3

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"Sin observaciones. "**"Ok"**"No"*

## 20. PREGUNTA C4.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	3
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	1



## 21. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C4

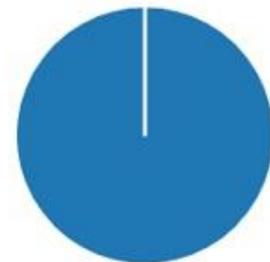
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"Sin observaciones. "**"Ok"**"La respuesta puede ser subjetiva "*

## 22. PREGUNTA D1.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



## 23. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D1

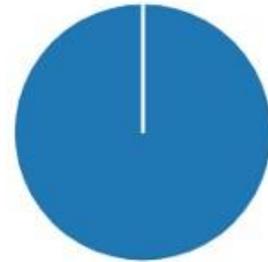
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimi..."**"Ok"**"No"*

24. PREGUNTA D2.

Mantener	4
Eliminar	0



25. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D2

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

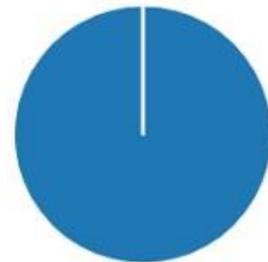
"¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto d...

"Ok"

"No"

26. PREGUNTA D3.

Mantener	4
Eliminar	0



27. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D3

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

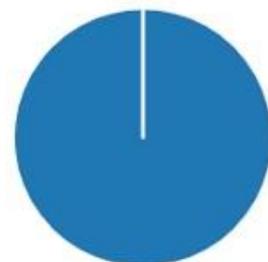
"Sin observaciones"

"Ok"

"Eliminar porcentajes, El presupuesto de mantenimiento es suficien...

28. PREGUNTA E1.

Mantener	4
Eliminar	0



29. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E1

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

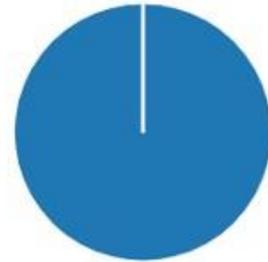
"Sin observaciones."

"Ok"

"La empresa ejecuta adecuadamente el plan de mantenimiento prev..."

30. PREGUNTA E2.

Mantener	4
Eliminar	0



31. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E2

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Sin observaciones."

"Ok"

"No"

32. PREGUNTA E3.

Mantener	3
Eliminar	1



33. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E3

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

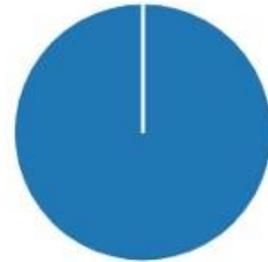
"Revisar la pregunta, me parece que hay in error con INCUMPLIR. N..."

"Ok"

"...la planificación del mantenimiento preventivo "

### 34. PREGUNTA E4.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



### 35. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E4

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

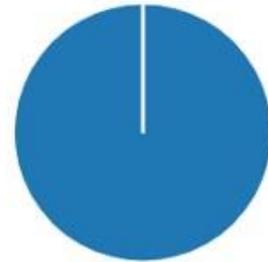
"¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento?"

"Ok"

"Software para la administración de la gestión de mantenimiento "

### 36. PREGUNTA E5.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



### 37. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E5

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

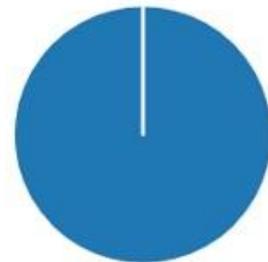
"Sin observaciones."

"Ok"

"No"

### 38. PREGUNTA E6.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



39. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E6

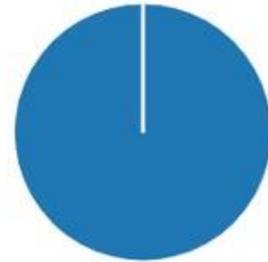
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

- "No se si la pregunta permite seleccionar uno o varios motivos, por ...
- "Ok"
- "En lugar de preventivo, Mantenimiento basado en la condición "

40. PREGUNTA E7.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



41. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E7

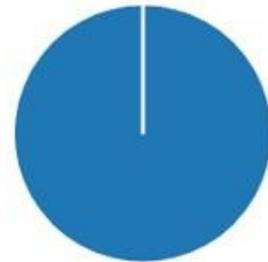
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

- "No se si la pregunta permite seleccionar uno o varios motivos, por ...
- "Ok"
- "Técnicas de mantenimiento basado en la condición "

42. PREGUNTA E8.

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



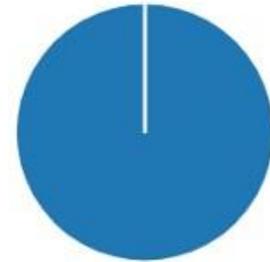
43. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E8

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

- "Creo que deben colocar esta pregunta, antes de las preguntas del ...
- "Ok"
- "No"

## 44. PREGUNTA E9.



## 45. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E9

4  
Respuestas

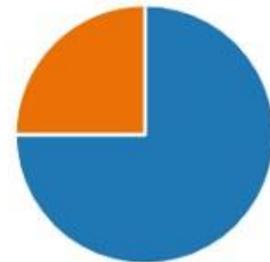
Respuestas más recientes

"Creo que deben colocar esta pregunta, antes de las preguntas del ..."

"Ok"

"La respuesta puede ser subjetiva "

## 46. PREGUNTA E10.



## 47. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E10

4  
Respuestas

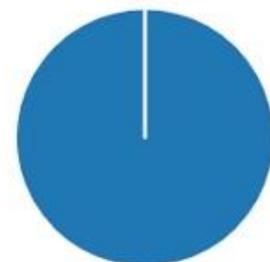
Respuestas más recientes

"Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tien..."

"Ok"

"No es una pregunta relevante"

## 48. PREGUNTA E11.



49. **Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E11**

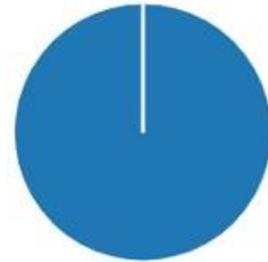
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Bien"  
"Ok"  
"No"

50. **PREGUNTA E12.**

- Mantener 4
- Eliminar 0



51. **Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E12**

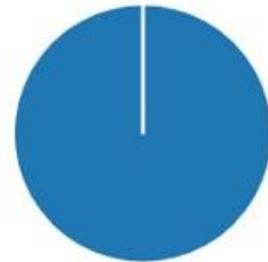
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Bien"  
"Ok"  
"No"

52. **PREGUNTA E13.**

- Mantener 4
- Eliminar 0



53. **Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E13**

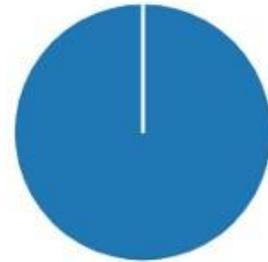
4  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Indique qué documentos de mantenimiento se utilizan en su empre..."  
"Ok"  
"No"

**54. PREGUNTA F1.**

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0

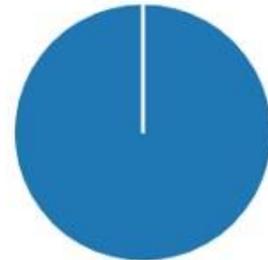
**55. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F1**

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"Sin observaciones."**"Ok"**"No"***56. PREGUNTA F2.**

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0

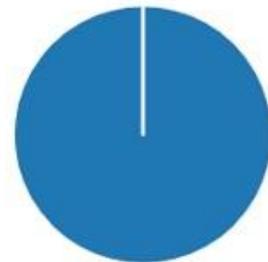
**57. Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F2**

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

*"Corregir: "Selecione" sin tilde, no poner "de la siguiente lista". Sele..."**"Ok"**"No"***58. PREGUNTA F3.**

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0



59. **Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F3**

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

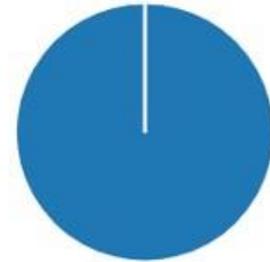
"Sin observaciones."

"Ok"

".....Fecha y hora de la reparación "

60. **PREGUNTA F4.**

<span style="color: blue;">●</span> Mantener	4
<span style="color: orange;">●</span> Eliminar	0

61. **Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F4**

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Sin observaciones."

"Ok"

"No"

62. **SEGÚN SU CRITERIO QUE PREGUNTAS PODRÍAMOS AÑADIR AL CUESTIONARIO PARA UNA MEJOR EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LAS EMPRESAS.**

4  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Creo que con las preguntas formuladas se cubren los diferentes as..."

"Todo esta acorde a la realidad de nuestra empresa."

"La Empresa es publica o privada Si contrata servicios externos de ..."

**ANEXO D: DATOS RECOLECTADOS DE LA TÉCNICA DELPHI**

Titulo Profesional:	Cargo/Ocupación:	Años de experiencia en el área de mantenimiento:	PREGUNTA A1.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta A1	PREGUNTA A2.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta A2
Ingeniero Automotriz	Auxiliar de Ingeniería	18	Mantener	Me parece que esta bien determinar a que área pertenece ya que la Gestión del Mantenimiento puede variar de acuerdo al tipo de procedo que realiza.	Mantener	Esta bien
Ing.En Mantenimiento	Docente Universitario en la Carrera de Mantenimiento Industrial ESPOCH	25	Mantener	No	Mantener	No
Magister en Gestión de Mantenimiento.	Auxiliar de Ingeniería 1	15	Mantener	Que relacione al equipo electrónico de Hospitales y Clinicas.	Mantener	Correcto
Ingeniera Civil	Consultora en el área de mantenimiento	11	Mantener	Sin observaciones	Mantener	Aproximadamente el tiempo de operación de la empresa, está entre: 1 - 5 años 6 - 10 años ..... etc.

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B1	PREGUNTA B2.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B2	PREGUNTA B3.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta B3
Esta bien	Mantener	Esta bien	Mantener	Esta bien, se podría agregar si el personal del departamento conoce la política
No	Mantener	No	Mantener	Existe una Política de Mantenimiento debidamente documentada
Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok
Retirar la palabra "un". ¿Su empresa cuenta con departamento de mantenimiento?	Mantener	¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento?	Mantener	¿La empresa tiene una política de mantenimiento escrita?

PREGUNTA C1.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C1	PREGUNTA C2.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C2	PREGUNTA C3.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C3	PREGUNTA C4.
Mantener	Esta bien	Mantener	Esta bien	Mantener	Estoy de acuerdo	Mantener
Mantener	No	Mantener	No	Mantener	No	Eliminar
Mantener	Ok	Mantener	Ok.	Mantener	Ok	Mantener
Mantener	¿La empresa tiene establecido un procedimiento para seleccionar al personal de mantenimiento?	Mantener	Sin observaciones.	Mantener	Sin observaciones.	Mantener

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta C4	PREGUNTA D1.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D1	PREGUNTA D2.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D2	PREGUNTA D3.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta D3
Me parece que ese dato es importante aunque en las empresas esa información lo maneja Talento Humano	Mantener	Esta bien	Mantener	Esta bien	Mantener	Esta bien
La respuesta puede ser subjetiva	Mantener	No	Mantener	No	Mantener	Eliminar porcentajes, El presupuesto de mantenimiento es suficiente
Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok
Sin observaciones.	Mantener	¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos?	Mantener	¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto de mantenimiento?	Mantener	Sin observaciones

PREGUNTA E1.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E1	PREGUNTA E2.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E2	PREGUNTA E3.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E3
Mantener	Ok	Mantener	Esta bien	Eliminar	Realmente todas las opciones pienso que no deberían ser justificativo
Mantener	La empresa ejecuta adecuadamente el plan de mantenimiento preventivo	Mantener	No	Mantener	...la planificación del mantenimiento preventivo
Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok
Mantener	Sin observaciones.	Mantener	Sin observaciones.	Mantener	Revisar la pregunta, me parece que hay in error con INCUMPLIR. No se si la pregunta permite seleccionar uno o varios motivos, por cómo está formulada la pregunta me da la impresión que se pueden seleccionar varios motivos como respuesta, en ese caso está bien, pero si sólo se permite seleccionar una opción, debería cambiarse la pregunta. Indique el motivo más importante por el cual no se puede cumplir el plan de mantenimiento.

PREGUNTA E4.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E4	PREGUNTA E5.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E5	PREGUNTA E6.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E6
Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok
Mantener	Software para la administración de la gestión de mantenimiento	Mantener	No	Mantener	En lugar de preventivo, Mantenimiento basado en la condición
Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok
Mantener	¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento?	Mantener	Sin observaciones.	Mantener	No se si la pregunta permite seleccionar uno o varios motivos, por cómo está formulada la pregunta me da la impresión que se pueden seleccionar varios motivos como respuesta, en ese caso está bien, pero si sólo se permite seleccionar una opción, debería cambiarse la pregunta y redactarla en singular. Seleccione el tipo de mantenimiento que con mayor frecuencia se aplica en la empresa.

PREGUNTA E7.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E7	PREGUNTA E8.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E8
Mantener	Ok	Mantener	Ok
Mantener	Técnicas de mantenimiento basado en la condición	Mantener	No
Mantener	Ok	Mantener	Ok
Mantener	No se si la pregunta permite seleccionar uno o varios motivos, por cómo está formulada la pregunta me da la impresión que se pueden seleccionar varios motivos como respuesta, en ese caso está bien, pero si sólo se permite seleccionar una opción, debería cambiarse la pregunta y redactarla en singular.	Mantener	Creo que deben colocar esta pregunta, antes de las preguntas del plan de mantenimiento, para las preguntas tengan un orden lógico. Ustedes saben que primero se debe hacer el inventario y codificación y luego el plan de mtto.

PREGUNTA E9.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E9	PREGUNTA E10.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E10	PREGUNTA E11.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E11	PREGUNTA E12.
Mantener	Ok	Mantener	Okm	Mantener	Ok	Mantener
Mantener	La respuesta puede ser subjetiva	Eliminar	No es una pregunta relevante	Mantener	No	Mantener
Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener
Mantener	Creo que deben colocar esta pregunta, antes de las preguntas del plan de mantenimiento, para las preguntas tengan un orden lógico. Ustedes saben que primero se debe hacer el inventario y codificación y luego el plan de mtto.	Mantener	Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tiene colocado físicamente el código (pintado, .....).	Mantener	Bien	Mantener

Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E12	PREGUNTA E13.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta E13	PREGUNTA F1.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F1	PREGUNTA F2.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F2
Ok	Mantener	Ok	Mantener	Se realiza el cálculo de indicadores de mantenimiento	Mantener	Ok
No	Mantener	No	Mantener	No	Mantener	No
Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok	Mantener	Ok
Bien	Mantener	Indique qué documentos de mantenimiento o se utilizan en su empresa.	Mantener	Sin observaciones.	Mantener	Corregir: "Seleccione" sin tilde, no poner "de la siguiente lista". Seleccione todos los indicadores de mantenimiento que se calculan en su empresa.

PREGUNTA F3.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F3	PREGUNTA F4.	Según su criterio como podríamos mejorar la Pregunta F4	SEGÚN SU CRITERIO QUE PREGUNTAS PODRÍAMOS AÑADIR AL CUESTIONARIO PARA UNA MEJOR EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LAS EMPRESAS.
Mantener	Ok	Mantener	Ok	De pornto alguna pregunta con respecto al tema lógistico en cuanto al departamento de compras
Mantener	.....Fecha y hora de la reparación	Mantener	No	La Empresa es publica o privada Si contrata servicios externos de mantenimiento El % de servicios externos Número de personal de mantenimiento
Mantener	Ok	Mantener	Ok	Todo esta acorde a la realidad de nuestra empresa.
Mantener	Sin observaciones.	Mantener	Sin observacion es.	Creo que con las preguntas formuladas se cubren los diferentes aspectos del mantenimiento industrial. Felicitaciones, que tengan mucho éxito con la encuesta.

**ANEXO E:   FORMATOS DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**



# **CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ENCUESTA DIRIGIDA A LAS EMPRESAS**

**Encuesta dirigida a empresas asociadas a la Cámara De Industrias de Guayaquil**

**Objetivo:** *Obtener información que permita analizar la situación de la gestión de mantenimiento industrial en las empresas asociadas a la Cámara de Industrias de Guayaquil, para ello se solicita responder las siguientes preguntas de forma honesta, ya que la información recolectada ayudará al desarrollo de la industria.*

\* Obligatorio

## **A. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

**1. A1.-Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.**

\*

- Industria Manufacturera
- Industria Alimenticia
- Industria Automotriz
- Industria Textil
- Industria Petroquímica.
- Industria Energética
- Industria Farmacéutica
- Otro

**2. A2.-Aproximadamente el tiempo de operación de la empresa, está entre:**

\*

- 1 - 5 años
- 6 - 10 años
- 11 -15 años
- 16 - 25 años
- Más de 25 años

## **B. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

**3. B1.- ¿Su empresa cuenta con departamento de mantenimiento? \***

- Si
- No

**4. B2.- ¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento? \***

- Si
- No

**5. B3.- ¿La empresa tiene una política de mantenimiento debidamente documentada? \***

\*

- Si
- No

## **C. FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO**

**6. C1.- ¿La empresa tiene establecido un procedimiento para seleccionar al personal de mantenimiento? \***

- Si
- No

**7. C2.- Seleccione su título profesional. \***

- Ingeniero en Mantenimiento Industrial
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero Eléctrico
- Ingeniero Automotriz
- Ingeniero Electrónico
- Ingeniero Industrial
- Otros

**8. C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal? \***

- Si
- No

**9. C4.- ¿Indique el porcentaje aproximado de cumplimiento del plan de capacitación?**

\*

- 0%- 20%
- 21%-40%
- 41%-60%
- 71%-80%
- 81%-100%

## D. COSTOS DE MANTENIMIENTO

10. **D1.- ¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos? \***

Si

No

11. **D2.- ¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto de mantenimiento? \***

La Gerencia general

El departamento de administración, financiero o contable

La dirección de producción

La dirección de mantenimiento

Otro

12. **D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento? \***

0%- 20%

21%-40%

41%-60%

71%-80%

81%-100%

Presupuesto insuficiente.

## **E. PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO.**

**13. E1.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento? \***

Si

No

**14. E2.- ¿Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados? \***

0%- 20%

21%-40%

41%-60%

71%-80%

81%-100%

**15.**

**E3.- Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tiene colocado físicamente el código (pintado, etiquetado, placa metálica, etc). \***

0%- 20%

21%-40%

41%-60%

71%-80%

81%-100%

**16. E4.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento? \***

Si

No

17. **E5.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento? \***

- RCM-Mantenimiento centrado en confiabilidad
- PMO-Optimización de planes de mantenimiento
- En base a los manuales de mantenimiento del fabricante
- En base a la experiencia del personal de mantenimiento de la planta
- Otros

18. **E6.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?**

\*

- 0%- 20%
- 21%-40%
- 41%-60%
- 71%-80%
- 81%-100%
- Ninguno de los anteriores.

19. **E7.- ¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento? \***

- Si
- No

20. **E8- Seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa. \***

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Ninguno de los anteriores.

21. **E9.- Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa. \***

- Análisis termográfico
- Análisis de vibraciones
- Ultrasonidos
- Megado de motores eléctricos (medición de aislamiento)
- Boroscopia
- Análisis de lubricantes
- Análisis de parámetros eléctricos
- Ensayo de análisis no destructivo
- Efecto corona
- Otros.

22. **E10.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa? \***

- Una vez al año
- Una vez cada dos años
- Más de dos años
- Nunca se ha realizado

23. **E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa? \***

- Una vez al año
- Una vez cada dos años
- Más de dos años
- Nunca se ha realizado

24. **E12.- Indique qué documentos de mantenimiento se utilizan en su empresa. \***

- Formato de órdenes de trabajo
- Formato de permisos de trabajo
- Formato de requisición de materiales
- Formato de solicitud de trabajo
- Formato de plan de mantenimiento

25. **E13.- Indique los motivos por lo cuales no se puede cumplir el plan de mantenimiento. \***

- Falta de repuestos
- Falta de personal
- Falta de herramientas
- Falta de coordinación con el departamento de producción
- Retraso en el trámite de permisos de trabajo

## F. INDICADORES DE MANTENIMIENTO

26. **F1.- ¿Se realiza el cálculo de indicadores de mantenimiento?**

\*

Si

No

27. **F2.- Seleccione todos los indicadores de mantenimiento que se calculan en su empresa.**

\*

Costos de mantenimiento

Mantenibilidad

Fiabilidad

Disponibilidad-(A)

Tiempo medio entre fallas-(TMEF)

Tiempo medio para reparación-(TMPR)

Tiempo de inactividad del equipo-(Downtime)

Retraso en el mantenimiento-(Backlog)

Porcentaje de Mantenimiento Planificado-(PMP)

Ninguno de los anteriores

28. **F3.- ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora de la reparación de la falla y el código de modo de falla? \***

Si

No

29. **F4.- Seleccione que técnicas utiliza para realizar el Análisis Causa Raíz de las fallas. \***

- Técnica de Pareto.
- Técnica de Lluvia de ideas.
- Técnica de los 5 porque.
- Técnica del Análisis Causa Efecto
- Técnica del Árbol de Fallos
- Otros
- No se realiza el Análisis Causa Raíz

30. **F5.- ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos? \***

- Si
- No

---

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.

 Microsoft Forms

# ANEXO F: APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

16/3/22, 12:31

CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ENCUESTA DIRIGIDA A LAS EMPRESAS (Editar) Microsoft Forms

Forms(<https://www.office.com/launch/forms?auth=2&from=FormsDomain>)



## CARRERA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ENCUESTA DIRIGIDA A LAS EMPRESAS

51

Respuestas

39:25

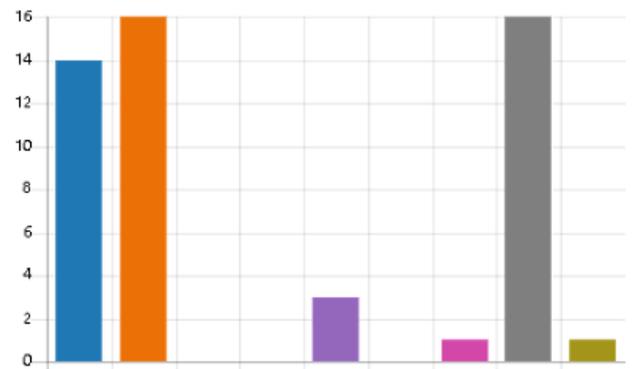
Tiempo medio para finalizar

Activo

Estado

### 1. A1.-Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.

• Industria Manufacturera	14
• Industria Alimenticia	16
• Industria Automotriz	0
• Industria Textil	0
• Industria Petroquímica.	3
• Industria Energética	0
• Industria Farmacéutica	1
• Otro	16
Otras	1



### 2. A2.-Aproximadamente el tiempo de operación de la empresa, está entre:

1 - 5 años	2
6 - 10 años	0
11 -15 años	5
16 - 25 años	10
Más de 25 años	34



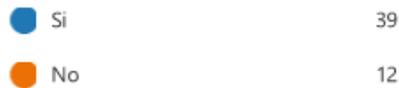
3. **B1.- ¿Su empresa cuenta con departamento de mantenimiento?**



4. **B2.- ¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento?**



5. **B3.- ¿La empresa tiene una política de mantenimiento debidamente documentada?**

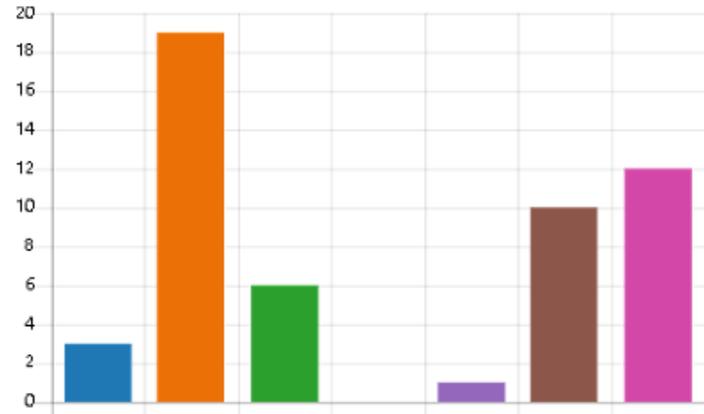


6. **C1.- ¿La empresa tiene establecido un procedimiento para seleccionar al personal de mantenimiento?**



### 7. C2.- Seleccione su título profesional.

<span style="color: blue;">●</span> Ingeniero en Mantenimiento I...	3
<span style="color: orange;">●</span> Ingeniero Mecánico	19
<span style="color: green;">●</span> Ingeniero Eléctrico	6
<span style="color: red;">●</span> Ingeniero Automotriz	0
<span style="color: purple;">●</span> Ingeniero Electrónico	1
<span style="color: brown;">●</span> Ingeniero Industrial	10
<span style="color: pink;">●</span> Otros	12



### 8. C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal?

<span style="color: blue;">●</span> Si	40
<span style="color: orange;">●</span> No	11



### 9. C4.- ¿Indique el porcentaje aproximado de cumplimiento del plan de capacitación?

<span style="color: blue;">●</span> 0%- 20%	10
<span style="color: orange;">●</span> 21%-40%	6
<span style="color: green;">●</span> 41%-60%	11
<span style="color: red;">●</span> 71%-80%	14
<span style="color: purple;">●</span> 81%-100%	10



### 10. D1.- ¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos?

<span style="color: blue;">●</span> Si	47
<span style="color: orange;">●</span> No	4



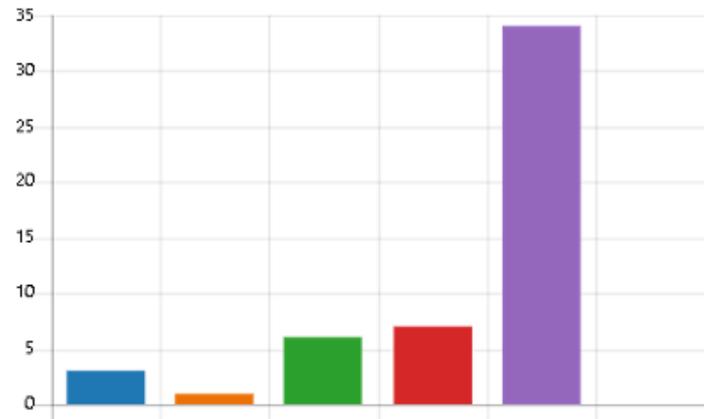
11. **D2.- ¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto de mantenimiento?**

La Gerencia general	42
El departamento de administr...	4
La dirección de producción	2
La dirección de mantenimiento	2
Otro	1



12. **D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?**

0%- 20%	3
21%-40%	1
41%-60%	6
71%-80%	7
81%-100%	34
Presupuesto insuficiente.	0



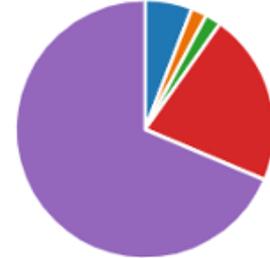
13. **E1.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento?**

Si	48
No	3



14. **E2.- ¿Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados?**

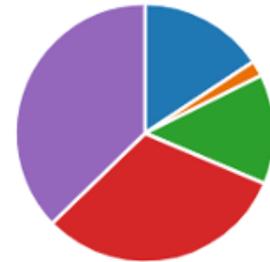
0%- 20%	3
21%-40%	1
41%-60%	1
71%-80%	11
81%-100%	35



15.

**E3.- Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tiene colocado físicamente el código (pintado, etiquetado, placa metálica, etc).**

0%- 20%	8
21%-40%	1
41%-60%	7
71%-80%	16
81%-100%	19



16. **E4.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?**

Si	47
No	4

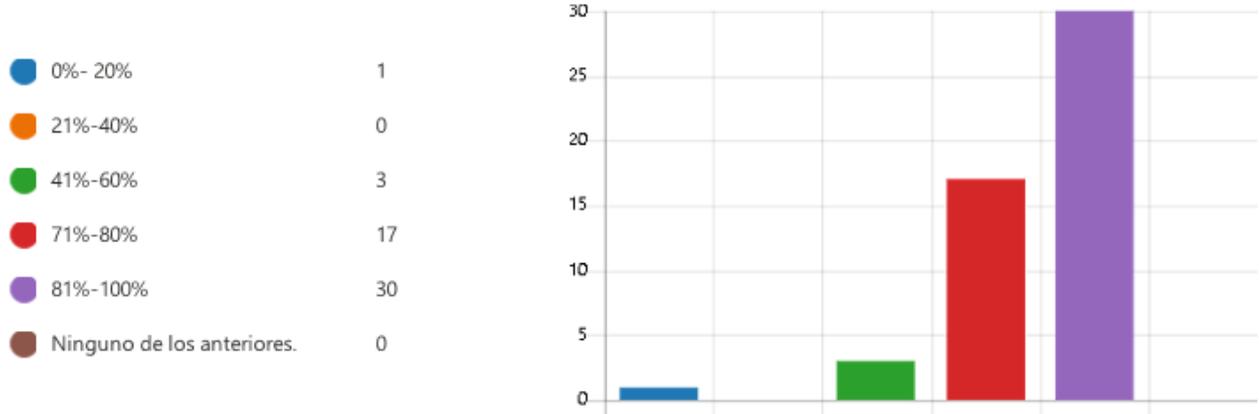


17. **E5.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento?**

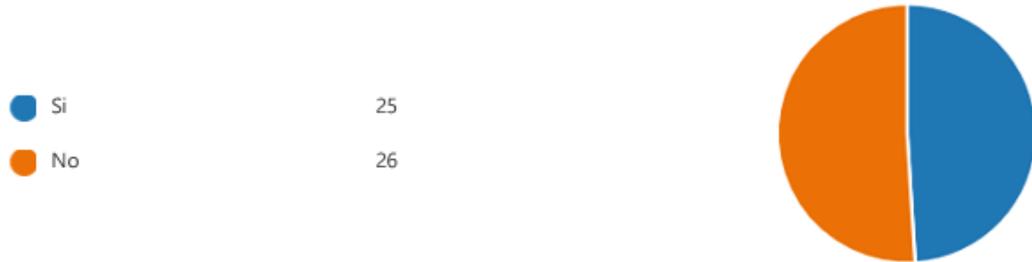
RCM-Mantenimiento centrad...	8
PMO-Optimización de planes ...	6
En base a los manuales de ma...	22
En base a la experiencia del pe...	13
Otros	2



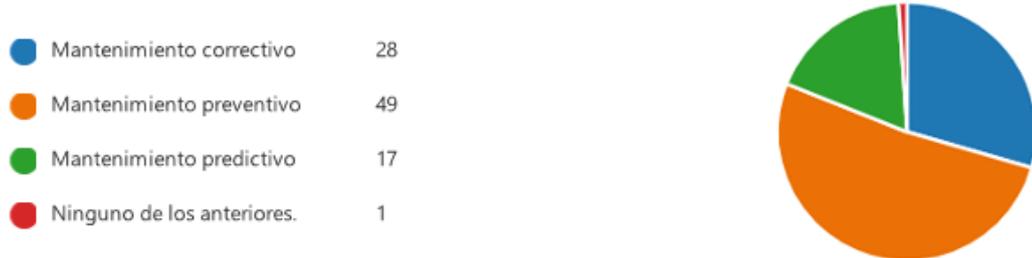
**18. E6.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?**



**19. E7.- ¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento?**

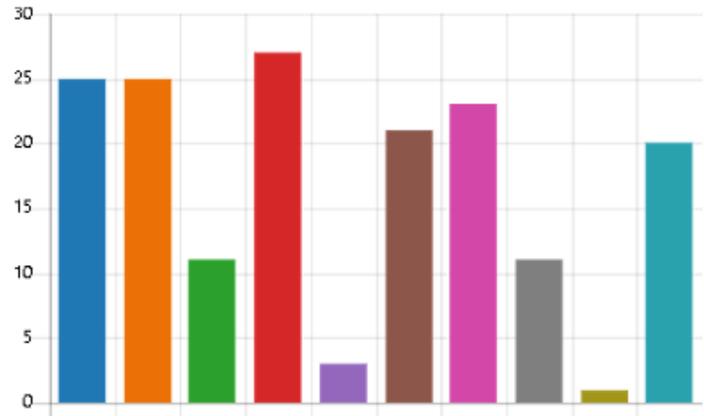


**20. E8- Seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa.**



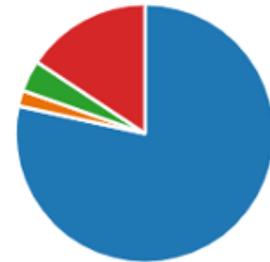
**21. E9.- Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa.**

<span style="color: blue;">●</span> Análisis termográfico	25
<span style="color: orange;">●</span> Análisis de vibraciones	25
<span style="color: green;">●</span> Ultrasonidos	11
<span style="color: red;">●</span> Megado de motores eléctricos...	27
<span style="color: purple;">●</span> Boroscopia	3
<span style="color: brown;">●</span> Análisis de lubricantes	21
<span style="color: magenta;">●</span> Análisis de parámetros eléctric...	23
<span style="color: gray;">●</span> Ensayo de análisis no destructi...	11
<span style="color: olive;">●</span> Efecto corona	1
<span style="color: teal;">●</span> Otros.	20



**22. E10.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?**

<span style="color: blue;">●</span> Una vez al año	40
<span style="color: orange;">●</span> Una vez cada dos años	1
<span style="color: green;">●</span> Más de dos años	2
<span style="color: red;">●</span> Nunca se ha realizado	8



**23. E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?**

<span style="color: blue;">●</span> Una vez al año	33
<span style="color: orange;">●</span> Una vez cada dos años	6
<span style="color: green;">●</span> Más de dos años	4
<span style="color: red;">●</span> Nunca se ha realizado	8



24. **E12.- Indique qué documentos de mantenimiento se utilizan en su empresa.**

<input type="checkbox"/>	Formato de órdenes de trabajo	46
<input type="checkbox"/>	Formato de permisos de trabajo	26
<input type="checkbox"/>	Formato de requisición de ma...	35
<input type="checkbox"/>	Formato de solicitud de trabajo	30
<input type="checkbox"/>	Formato de plan de mantenim...	40



25. **E13.- Indique los motivos por lo cuales no se puede cumplir el plan de mantenimiento.**

<input type="checkbox"/>	Falta de repuestos	21
<input type="checkbox"/>	Falta de personal	22
<input type="checkbox"/>	Falta de herramientas	6
<input type="checkbox"/>	Falta de coordinación con el d...	22
<input type="checkbox"/>	Retraso en el trámite de permi...	3



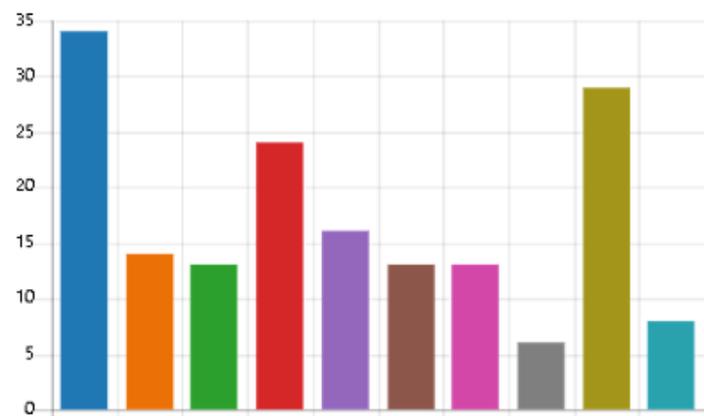
26. **F1.- ¿Se realiza el cálculo de indicadores de mantenimiento?**

<input type="checkbox"/>	Si	38
<input type="checkbox"/>	No	13

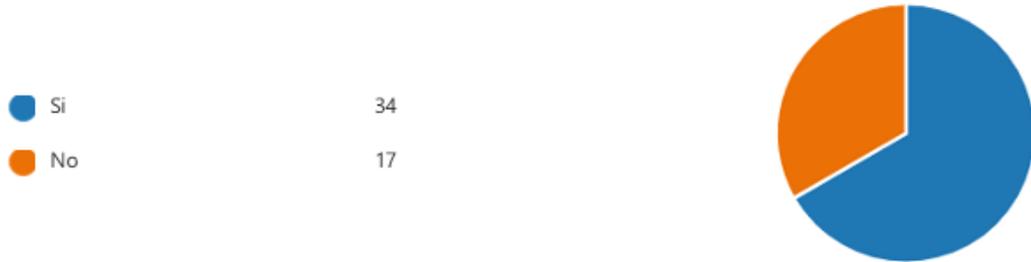


27. **F2.- Seleccione todos los indicadores de mantenimiento que se calculan en su empresa.**

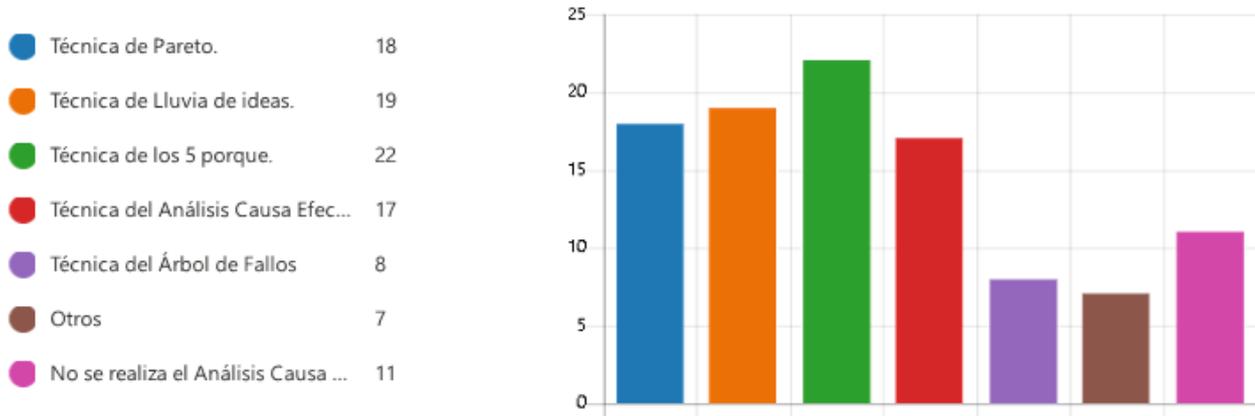
<input type="checkbox"/>	Costos de mantenimiento	34
<input type="checkbox"/>	Mantenibilidad	14
<input type="checkbox"/>	Fiabilidad	13
<input type="checkbox"/>	Disponibilidad-(A)	24
<input type="checkbox"/>	Tiempo medio entre fallas-(T...	16
<input type="checkbox"/>	Tiempo medio para reparació...	13
<input type="checkbox"/>	Tiempo de inactividad del equ...	13
<input type="checkbox"/>	Retraso en el mantenimiento-(...	6
<input type="checkbox"/>	Porcentaje de Mantenimiento ...	29
<input type="checkbox"/>	Ninguno de los anteriores	8



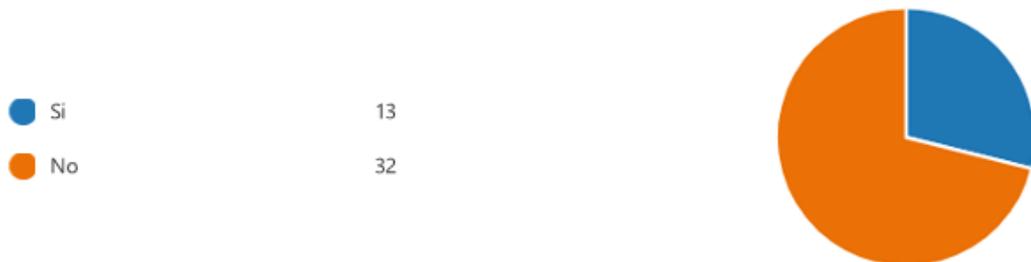
28. **F3.- ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora de la reparación de la falla y el código de modo de falla?**



29. **F4.- Seleccione que técnicas utiliza para realizar el Análisis Causa Raíz de las fallas.**



30. **F5.- ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos?**



## ANEXO G: DATOS RECOLECTADOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

ID	Start time	A1.-Seleccione el sector industrial al que pertenece su empresa.	A2.- Aproximadamente el tiempo de operación de la empresa, está entre:	B1.- ¿Su empresa cuenta con departamento de mantenimiento?	B2.- ¿La empresa dispone de un organigrama estructural y funcional para el área de mantenimiento?
1	2/25/22 11:50:34	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
2	2/25/22 14:46:11	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
3	2/25/22 15:35:28	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
4	2/25/22 15:59:42	• Industria Manufacturera	16 - 25 años	Si	Si
5	2/25/22 16:42:55	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
6	2/26/22 10:36:08	• Industria Petroquímica.	16 - 25 años	Si	Si
7	3/2/22 11:15:41	• Industria Alimenticia	16 - 25 años	Si	Si
8	3/3/22 8:52:48	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
9	3/3/22 9:19:20	• Industria Farmacéutica	Más de 25 años	Si	Si
10	3/3/22 9:38:57	• Industria Petroquímica.	11 -15 años	Si	Si
11	3/3/22 10:24:02	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
12	3/3/22 10:40:55	• Otro	Más de 25 años	No	No
13	3/3/22 10:47:47	• Industria Alimenticia	16 - 25 años	Si	Si
14	3/3/22 11:14:16	• Otro	16 - 25 años	Si	Si
15	3/3/22 11:20:59	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
16	3/3/22 10:38:17	• Otro	Más de 25 años	No	No
17	3/3/22 11:51:28	• Industria Manufacturera	11 -15 años	Si	Si
18	3/3/22 11:58:20	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
19	3/3/22 12:26:48	• Otro	11 -15 años	Si	Si
20	3/3/22 14:07:47	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
21	3/3/22 15:32:08	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
22	3/3/22 16:05:40	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
23	3/3/22 17:09:20	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
24	3/4/22 11:28:13	• Industria Alimenticia	11 -15 años	Si	Si
25	3/4/22 11:33:13	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
26	3/4/22 13:51:31	• Industria Alimenticia	Más de 25 años	Si	Si
27	3/4/22 14:30:29	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
28	3/4/22 18:26:32	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
29	3/7/22 7:48:48	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
30	3/7/22 8:55:57	• Industria Alimenticia	16 - 25 años	Si	Si
31	3/7/22 9:02:39	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
32	3/7/22 9:29:20	• Otro	16 - 25 años	Si	Si
33	3/7/22 9:32:20	• Industria Alimenticia	1 - 5 años	Si	Si
34	3/7/22 10:56:45	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
35	3/8/22 13:53:32	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
36	3/8/22 14:42:37	• Industria Alimenticia	11 -15 años	Si	Si
37	3/8/22 15:32:35	• Industria Manufacturera	16 - 25 años	Si	Si
38	3/8/22 16:00:39	• Otro	Más de 25 años	No	No
39	3/8/22 16:15:20	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
40	3/9/22 7:40:54	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
41	3/9/22 10:40:00	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
42	3/9/22 10:46:02	• Industria Manufacturera	16 - 25 años	Si	Si
43	3/10/22 9:44:56	• Industria Petroquímica.	Más de 25 años	Si	Si
44	3/10/22 10:24:31	• Industria Alimenticia	1 - 5 años	Si	Si
45	3/11/22 10:57:43	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
46	3/11/22 12:23:45	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
47	3/11/22 13:27:39	• Otro	Más de 25 años	Si	Si
48	3/11/22 17:30:15	• Industria Manufacturera	Más de 25 años	Si	Si
49	3/14/22 9:40:29	• Otro	Más de 25 años	No	No
50	3/14/22 12:40:22	• Industria Alimenticia	16 - 25 años	Si	Si
51	3/14/22 12:58:00	• Otro	Más de 25 años	Si	Si



B3.- ¿La empresa tiene una política de mantenimiento debidamente documentada?	C1.- ¿La empresa tiene establecido un procedimiento para seleccionar al personal de mantenimiento?	C2.- Seleccione su título profesional.	C3.- ¿El departamento de mantenimiento cuenta con un plan de capacitación para su personal?	C4.- ¿Indique el porcentaje aproximado de cumplimiento del plan de capacitación?
Si	•Si	Ingeniero Industrial	Si	81%-100%
Si	•Si	Ingeniero Eléctrico	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	81%-100%
No	•No	Ingeniero Eléctrico	No	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Industrial	Si	81%-100%
No	•No	Ingeniero Industrial	Si	61%-80%
No	•Si	Otros	Si	41%-60%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	21%-40%
Si	•Si	Otros	No	21%-40%
Si	•Si	Otros	No	21%-40%
No	•No	Otros	No	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	41%-60%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	41%-60%
Si	•No	Ingeniero Mecánico	Si	81%-100%
No	•No	Otros	No	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	21%-40%
No	•Si	Ingeniero Industrial	Si	61%-80%
No	•No	Ingeniero Industrial	Si	41%-60%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	81%-100%
Si	•Si	Ingeniero Industrial	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Eléctrico	Si	81%-100%
Si	•No	Otros	Si	41%-60%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	61%-80%
Si	•No	Ingeniero Mecánico	Si	81%-100%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	21%-40%
No	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	61%-80%
No	•Si	Ingeniero Electrónico	Si	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Eléctrico	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Industrial	Si	41%-60%
Si	•No	Ingeniero en Mantenimi	Si	41%-60%
No	•Si	Ingeniero Industrial	Si	41%-60%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Industrial	Si	41%-60%
Si	•No	Ingeniero en Mantenimi	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	No	0%- 20%
No	•No	Otros	No	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Eléctrico	Si	81%-100%
Si	•Si	Otros	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	61%-80%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	No	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Mecánico	Si	41%-60%
No	•No	Otros	No	0%- 20%
Si	•Si	Ingeniero Eléctrico	Si	61%-80%
Si	•Si	Otros	Si	41%-60%
Si	•Si	Ingeniero Industrial	Si	81%-100%
Si	•No	Ingeniero en Mantenimi	Si	21%-40%
Si	•No	Otros	No	0%- 20%
Si	•No	Ingeniero Mecánico	No	0%- 20%
Si	•Si	Otros	Si	81%-100%

D1.- ¿La empresa establece anualmente el presupuesto para mantenimiento de sus activos?	D2.- ¿Cuál es el ente encargado de aprobar finalmente el presupuesto de mantenimiento?	D3.- ¿En qué porcentaje se ejecuta el presupuesto anual de mantenimiento?	E1.- ¿El departamento de mantenimiento tiene codificados e inventariados los equipos e instalaciones para la gestión de mantenimiento?	E2.- ¿Seleccione qué porcentaje de los equipos e instalaciones a mantener se encuentran inventariados y codificados?
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	Otro	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La dirección de producci	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	41%-60%	Si	81%-100%
Si	El departamento de adm	0%- 20%	No	0%- 20%
Si	La Gerencia general	61%-80%	Si	0%- 20%
Si	La Gerencia general	41%-60%	Si	81%-100%
Si	La dirección de mantenii	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	0%- 20%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	41%-60%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La dirección de producci	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
No	La Gerencia general	0%- 20%	Si	41%-60%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
No	La Gerencia general	61%-80%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	61%-80%
Si	El departamento de adm	81%-100%	No	0%- 20%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	61%-80%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	61%-80%
No	La Gerencia general	21%-40%	Si	21%-40%
Si	La Gerencia general	81%-100%	No	61%-80%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	El departamento de adm	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La dirección de mantenii	61%-80%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	41%-60%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	61%-80%	Si	81%-100%
No	La Gerencia general	61%-80%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	61%-80%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	El departamento de adm	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	41%-60%	Si	61%-80%
Si	La Gerencia general	41%-60%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%
Si	La Gerencia general	81%-100%	Si	81%-100%

E3.- Indique qué porcentaje de equipos e instalaciones a mantener tiene colocado físicamente el código (pintado, etiquetado, placa metálica, etc).	E4.- ¿En su empresa se encuentra implementado un plan de mantenimiento?	E5.- ¿Qué metodología se utilizó para elaborar el plan de mantenimiento?	E6.- ¿En qué porcentaje se cumple el plan de mantenimiento?	E7.- ¿Utilizan algún tipo de software para la gestión de mantenimiento?	E8.- Seleccione que tipos de mantenimiento son los más recurrentes en la empresa.
81%-100%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	Si	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	Si	Mantenimiento predictivo
61%-80%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	PMO-Optimización de pl	61%-80%	Si	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento correctivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 61%-80%	Si	Mantenimiento preventivo
41%-60%	Si	En base a los manuales	c 61%-80%	No	Mantenimiento correctivo
81%-100%	Si	En base a la experiencia	81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	PMO-Optimización de pl	61%-80%	Si	Mantenimiento preventivo
0%- 20%	No	Otros	0%- 20%	No	Ninguno de los anteriores
0%- 20%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
41%-60%	Si	En base a la experiencia	41%-60%	No	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a la experiencia	41%-60%	Si	Mantenimiento correctivo
81%-100%	No	En base a los manuales	c 61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	No	Mantenimiento correctivo
81%-100%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	No	Mantenimiento correctivo
0%- 20%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
41%-60%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	Si	Mantenimiento correctivo
81%-100%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	Si	Mantenimiento predictivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
41%-60%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
0%- 20%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento correctivo
41%-60%	Si	PMO-Optimización de pl	81%-100%	Si	Mantenimiento predictivo
81%-100%	Si	En base a la experiencia	81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a la experiencia	81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	No	Mantenimiento predictivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	PMO-Optimización de pl	81%-100%	No	Mantenimiento predictivo
0%- 20%	Si	En base a la experiencia	41%-60%	No	Mantenimiento preventivo
0%- 20%	No	En base a los manuales	c 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	RCM-Mantenimiento	cer 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
21%-40%	Si	En base a los manuales	c 61%-80%	Si	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
41%-60%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	PMO-Optimización de pl	81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
41%-60%	No	Otros	61%-80%	No	Mantenimiento correctivo
61%-80%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	No	Mantenimiento preventivo
61%-80%	Si	En base a la experiencia	61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
0%- 20%	Si	En base a los manuales	c 61%-80%	No	Mantenimiento preventivo
0%- 20%	Si	PMO-Optimización de pl	81%-100%	Si	Mantenimiento preventivo
81%-100%	Si	En base a los manuales	c 81%-100%	Si	Mantenimiento correctivo

E9.- Seleccione qué tipos de técnicas predictivas utilizan en su empresa.	E10.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías internas de gestión de mantenimiento en su empresa?	E11.- ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorías externas de gestión de mantenimiento en su empresa?	E12.- Indique qué documentos de mantenimiento se utilizan en su empresa.	E13.- Indique los motivos por lo cuales no se puede cumplir el plan de mantenimiento.
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Más de dos años	Formato de órdenes de t	Retraso en el trámite de
Megado de motores eléc	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de personal;Falta d
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Más de dos años	Formato de órdenes de t	Falta de personal;Falta d
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez cada dos años	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Otros.;	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de permisos de	Falta de repuestos;
Análisis de parámetros e	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de solicitud de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de herramientas;
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de personal;Falta d
Análisis de lubricantes;	Una vez al año	Una vez cada dos años	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de plan de man	Falta de herramientas;
Otros.;	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de solicitud de t	Falta de personal;Falta d
Análisis termográfico;Mt	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Análisis termográfico;An	Una vez cada dos años	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Megado de motores eléc	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de plan de man	Falta de coordinación co
Análisis de vibraciones;A	Más de dos años	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez cada dos años	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Análisis termográfico;An	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;Mt	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Otros.;	Una vez al año	Una vez cada dos años	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;
Análisis de vibraciones;	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Otros.;	Más de dos años	Más de dos años	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;
Análisis de vibraciones;N	Una vez al año	Nunca se ha realizado	Formato de órdenes de t	Falta de personal;Falta d
Análisis de lubricantes;N	Una vez al año	Una vez cada dos años	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de plan de man	Falta de coordinación co
Otros.;	Nunca se ha realizado	Más de dos años	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Otros.;	Nunca se ha realizado	Nunca se ha realizado	Formato de plan de man	Falta de repuestos;
Megado de motores eléc	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Análisis de lubricantes;A	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Megado de motores eléc	Una vez al año	Una vez al año	Formato de requisición c	Falta de repuestos;Falta
Análisis termográfico;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;Falta
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Retraso en el trámite de
Otros.;Análisis de parám	Una vez al año	Una vez cada dos años	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Otros.;	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;
Ultrasonidos;Análisis de	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de personal;
Megado de motores eléc	Una vez al año	Una vez al año	Formato de plan de man	Falta de personal;
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de coordinación co
Análisis termográfico;An	Una vez al año	Una vez al año	Formato de órdenes de t	Falta de repuestos;

F1.- ¿Se realiza el cálculo de indicadores de mantenimiento?	F2.- Seleccione todos los indicadores de mantenimiento que se calculan en su empresa.	F3.- ¿El departamento de mantenimiento registra los datos de fallas como: fecha y hora de la falla, fecha y hora de la reparación de la falla y el código de modo de falla?	F4.- Seleccione que técnicas utiliza para realizar el Análisis Causa Raíz de las fallas.	F5.- ¿La empresa aplica alguna metodología matemática para el cálculo de stock de repuestos?
No	Ninguno de los anteriores	Si	Técnica de Lluvia de idea	No
Si	Costos de mantenimiento	No	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Costos de mantenimiento	Si	Otros;	Si
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de los 5 porque.	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Lluvia de idea	Si
Si	Porcentaje de Mantenim	Si	No se realiza el Análisis C	No
Si	Disponibilidad-(A);Tiemp	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Disponibilidad-(A);Tiemp	Si	Técnica de Lluvia de idea	Si
Si	Porcentaje de Mantenim	No	Técnica de los 5 porque.	No
No	Ninguno de los anteriores	Si	Técnica del Análisis Caus	No
No	Ninguno de los anteriores	No	No se realiza el Análisis C	No
Si	Fiabilidad;Tiempo medio	No	No se realiza el Análisis C	No
No	Costos de mantenimiento	No	Técnica de Lluvia de idea	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	No se realiza el Análisis C	No
No	Ninguno de los anteriores	Si	Otros;	No
No	Ninguno de los anteriores	Si	Técnica del Análisis Caus	No
No	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Lluvia de idea	No
Si	Tiempo de inactividad de	Si	Técnica del Análisis Caus	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica del Árbol de Fall	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de los 5 porque.	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica del Árbol de Fall	Si
No	Costos de mantenimiento	No	No se realiza el Análisis C	Si
Si	Disponibilidad-(A);Tiemp	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Costos de mantenimiento	No	Técnica de los 5 porque.	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
No	Ninguno de los anteriores	No	No se realiza el Análisis C	No
Si	Costos de mantenimiento	No	No se realiza el Análisis C	No
Si	Tiempo de inactividad de	Si	Técnica del Análisis Caus	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Lluvia de idea	Si
Si	Tiempo medio entre fall	No	Técnica de los 5 porque.	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	No
Si	Costos de mantenimiento	No	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Disponibilidad-(A);Costo	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	No
No	Ninguno de los anteriores	No	No se realiza el Análisis C	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	No se realiza el Análisis C	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.;	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	Si
No	Costos de mantenimiento	No	Técnica de Lluvia de idea	No
Si	Fiabilidad;	Si	Técnica de los 5 porque.	No
No	Ninguno de los anteriores	No	No se realiza el Análisis C	Si
Si	Costos de mantenimiento	No	Otros;	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	No
Si	Porcentaje de Mantenim	Si	Técnica de Lluvia de idea	No
No	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Lluvia de idea	No
Si	Porcentaje de Mantenim	No	No se realiza el Análisis C	No
Si	Costos de mantenimiento	Si	Técnica de Pareto.,Técni	No
Si	Costos de mantenimiento	No	Técnica del Análisis Caus	Si