

FUERZA AÉREA DEL PERÚ

ESCUELA DE OFICIALES



TESIS

**LAS CATEGORÍAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN
DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS
(RPA) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
PROYECTOS DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ.**

Línea de Investigación:

Control administrativo (Ingeniería de Sistemas)

Presentado por:

MAY. FAP WALTER SÁNCHEZ FERNÁNDEZ PRADA

Asesor:

Dra. JACQUELINE FUENTES RIVERA QUISPE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACIÓN AEROESPACIAL**

LIMA - 2021

DEDICATORIA

A mis abuelos por ser parte fundamental en mi desarrollo como persona y Oficial de la Fuerza Aérea del Perú, por sus consejos y motivación constante durante mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a la docente Dra. Jacqueline Fuentes Rivera Quispe y a mi asesor temático el Mayor General FAP José Antonio García Morgan, por su apoyo incondicional para la realización de esta tesis.

ÍNDICE

	Paginas
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Lista de tablas	vi
Lista de figuras	viii
Resumen	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	12
 CAPITULO I: Planteamiento del problema 	
1.1. Planteamiento de la situación problemática	14
1.2. Formulación del problema.....	16
1.2.1. Problema general	16
1.2.2. Problema: específico	16
1.3 Justificación e importancia de la investigación	16
1.4. Objetivos.....	18
1.4.1. Objetivo general	18
1.4.2. Objetivo: específico.....	18
1.5. Hipótesis	19
1.5.1. Hipótesis general	19
1.5.2. Hipótesis específica.....	19
1.6. Definición y operacionalización de variables	19
1.7. Limitaciones de la investigación	26
 CAPITULO II: Marco teórico 	
2.1. Antecedentes del problema: Nacionales e internacionales.....	27
2.2. Bases teóricas	52
2.3. Definición de términos básicos.....	121

CAPITULO III: Metodología de la investigación

3.1. Tipo, diseño y nivel de investigación	130
3.2. Población y muestra. Muestreo	132
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	133
3.4. Técnicas de procesamiento de datos.....	134

CAPÍTULO IV: Resultados

4.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	135
4.2. Presentación y análisis de resultados	140
4.3. Prueba de hipótesis	166
4.4. Discusión de resultados	172

CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones	176
5.2. Recomendaciones	179

Referencias bibliográficas	181
---	-----

Anexos

Matriz de consistencia	189
Matriz del instrumento	190
Cuestionario de recogida de datos de las variables	192
Base de datos de ambas variables	194
Fichas de validación de expertos	195

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Tabla de definición operacional	24
Tabla 2: Puntaje de validez de contenido – juicio de expertos.....	136
Tabla 3: Correlación de Pearson según Dimensión.....	137
Tabla 4: Prueba de KMO y Bartlett para las dimensiones	138
Tabla 5: Comunalidades (Reactivo - Factor de extracción por dimensión).....	139
Tabla 6: Estadísticas de fiabilidad.....	140
Tabla 7: Frecuencia de la muestra para el reactivo 1	142
Tabla 8: Frecuencia de la muestra para el reactivo 2	142
Tabla 9: Frecuencia de la muestra para el reactivo 3	143
Tabla 10: Frecuencia de la muestra para el reactivo 4	145
Tabla 11: Frecuencia de la muestra para el reactivo 5	146
Tabla 12: Frecuencia de la muestra para el reactivo 6	148
Tabla 13: Frecuencia de la muestra para el reactivo 7	149
Tabla 14: Frecuencia de la muestra para el reactivo 8	149
Tabla 15: Frecuencia de la muestra para el reactivo 9	150
Tabla 16: Frecuencia de la muestra para el reactivo 10	152
Tabla 17: Frecuencia de la muestra para el reactivo 11	153
Tabla 18: Frecuencia de la muestra para el reactivo 12	154
Tabla 19: Frecuencia de la muestra para el reactivo 13	155
Tabla 20: Frecuencia de la muestra para el reactivo 14	156
Tabla 21: Frecuencia de la muestra para el reactivo 15	157

Tabla 22: Frecuencia de la muestra para el reactivo 16	158
Tabla 23: Frecuencia de la muestra para el reactivo 17	159
Tabla 24: Frecuencia de la muestra para el reactivo 18	160
Tabla 25: Frecuencia de la muestra para el reactivo 19	161
Tabla 26: Frecuencia de la variable 1	162
Tabla 27: Frecuencia de la variable 2	163
Tabla 28: Frecuencia de la dimensión 1	164
Tabla 29: Frecuencia de la dimensión 2	165
Tabla 30: Determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ para hipótesis general	166
Tabla 31: Resultados de prueba Chi cuadrado de la Hipótesis General.....	167
Tabla 32: Determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ para hipótesis específica 1	168
Tabla 33: Resultados de prueba Chi cuadrado de la Hipótesis Específica 1	169
Tabla 34: Determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ para hipótesis específica 2	170
Tabla 35: Resultados de prueba Chi cuadrado de la Hipótesis Específica 2.....	171

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Frecuencia de la muestra para el reactivo 1	141
Figura 2: Frecuencia de la muestra para el reactivo 2	143
Figura 3: Frecuencia de la muestra para el reactivo 3	144
Figura 4: Frecuencia de la muestra para el reactivo 4	144
Figura 5: Frecuencia de la muestra para el reactivo 5	146
Figura 6: Frecuencia de la muestra para el reactivo 6	147
Figura 7: Frecuencia de la muestra para el reactivo 7	148
Figura 8: Frecuencia de la muestra para el reactivo 8	150
Figura 9: Frecuencia de la muestra para el reactivo 9	151
Figura 10: Frecuencia de la muestra para el reactivo 10	152
Figura 11: Frecuencia de la muestra para el reactivo 11	153
Figura 12: Frecuencia de la muestra para el reactivo 12	154
Figura 13: Frecuencia de la muestra para el reactivo 13	155
Figura 14: Frecuencia de la muestra para el reactivo 14	156
Figura 15: Frecuencia de la muestra para el reactivo 15	157
Figura 16: Frecuencia de la muestra para el reactivo 16	158
Figura 17: Frecuencia de la muestra para el reactivo 17	159
Figura 18: Frecuencia de la muestra para el reactivo 18	160
Figura 19: Frecuencia de la muestra para el reactivo 19	161
Figura 20: Frecuencia de la variable 1	162
Figura 21: Frecuencia de la variable 2	163

Figura 22: Frecuencia de la dimensión 1	164
Figura 23: Frecuencia de la dimensión 2	165

RESUMEN

El presente informe de tesis, tiene como objetivo determinar cómo se relacionan las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA); para lo cual se utilizó una metodología de investigación científica con enfoque cuantitativo, nivel correlacional y diseño no experimental de corte transaccional. La técnica aplicada fue una encuesta y el instrumento un cuestionario de 19 reactivos a una muestra de 30 personas, entre personal Militar y Civil nombrados al CIDEP, expertos en aeronaves remotamente pilotadas.

Los resultados obtenidos evidencian que con un valor chi-2 de 10,995475 puntos existe relación entre las variables y un nivel de correlación Pearson de 0,605406 puntos con una significancia menor al 5%; concluyendo que las categorías de los sistemas de información, se relacionan de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas en el CIDEP.

Finalmente se recomienda automatizar el flujo de datos, que se obtiene en las diferentes etapas del proceso de desarrollo de las aeronaves remotamente pilotadas, mediante la implementación de un sistema de información, que permita un adecuado registro, almacenamiento, procesamiento y distribución de esta, con el propósito de que todos los usuarios en todo nivel de la organización (CIDEP) puedan interactuar con la información, mejorando de esta manera el proceso de gestión del mantenimiento de las aeronaves desarrolladas y contribuyendo a la eficiencia y eficacia en la toma de decisiones.

Palabras Claves: Sistemas de información, Gestión de mantenimiento, Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos (CIDEP), Fuerza Aérea del Perú (FAP).

ABSTRACT

The purpose of this thesis report is to determine how the categories of information systems and maintenance management of remotely piloted aircraft (RPA) are related; for which a scientific research methodology with quantitative approach, correlational level and non-experimental design of transactional cut was used. The technique applied was a survey and the instrument a questionnaire of 19 reagents to a sample of 30 people, including Military and Civil personnel appointed to CIDEP, experts in remotely piloted aircraft.

The results obtained show that with a chi-2 value of 10,995475 points there is a relationship between the variables and a Pearson correlation level of 0.605406 points with a significance of less than 5%; concluding that the categories of information systems are directly and significantly related to the maintenance management of remotely piloted aircraft in CIDEP.

Finally, it is recommended to automate the data flow, which is obtained in the different stages of the development process of remotely piloted aircraft, through the implementation of an information system that allows proper registration, storage, processing and distribution of this, with the purpose that all users at all levels of the organization (CIDEP) can interact with the information, thus improving the maintenance management process of developed aircraft and contributing to efficiency and effectiveness in decision-making.

Keywords: Information systems, Maintenance management, remotely piloted aircraft (RPA), Project Research and Development Center (CIDEP), Peruvian Air Force (FAP).

INTRODUCCIÓN

El presente informe de tesis titulado “Las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimientos de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”, surge como el análisis a la problemática actual que se presenta en el CIDEP, con respecto al tratamiento de los datos obtenidos durante el proceso de desarrollo de sus prototipos de RPA y la importancia que posee esta información para la adecuada gestión de mantenimiento de estos futuros productos y su impacto en la toma de decisiones.

Actualmente las diferentes organizaciones cuentan con tecnologías de información (TI) hardware y software, que le permiten procesar rápidamente grandes cantidades de datos; al incluir el factor humano y hacer efectiva la transformación y disponibilidad de está, podemos hablar de un sistema de información (SI), es decir un conjunto de elementos interrelacionados que garantice la transformación de datos en información, así como su disponibilidad para los usuarios en todo nivel de la organización para la toma de decisiones.

Así mismo el desarrollo de productos basados en tecnología aeroespacial trae consigo la responsabilidad de realizar procesos de calidad que aseguren el cumplimiento de los requerimientos, la satisfacción de las necesidades de los usuarios y la operatividad de los productos fabricados, es así como la experiencia nos demuestra que cualquier maquina o equipo sufre a lo largo de su vida una serie de degradaciones, que pueden ser revertidas por medio de una adecuada gestión del mantenimiento, ejecutando acciones que permitan prolongar su funcionamiento y vida útil, generando así un producto de mayor calidad.

En tal sentido el desarrollo del presente informe de tesis se ha dividido en V capítulos que tratan de determinar la relación existente entre estas dos variables, para lo cual se desarrollaron los siguientes temas:

En el primer capítulo se presenta el problema de investigación, por lo que se plantea la situación problemática, se formula el problema, justificación, importancia, objetivos, hipótesis, definición y operacionalización de variables y limitaciones de la investigación.

En el segundo capítulo se presenta los antecedentes nacionales e internacionales, bases teóricas y definición de términos básicos de las variables y dimensiones.

En el tercer capítulo se expone sobre la metodología, es decir tipo, diseño, nivel de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y técnicas de procesamiento de datos.

En el cuarto capítulo se presenta la presentación la validez y confiabilidad de los instrumentos, presentación y análisis de resultados, prueba de hipótesis y discusión de resultados.

En el quinto capítulo se expone sobre conclusiones y recomendaciones, estableciéndose como conclusión general que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

Finalmente se presentan los anexos, como son la matriz de consistencia, matriz del instrumento, cuestionario de recogida de datos de las variables y la base de datos aplicada.

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema

1.1 Planteamiento de la situación problemática

El Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos (CIDEP), desde el año 2006 se encuentra involucrado en el desarrollo de aeronaves remotamente pilotadas (RPA), el proceso de desarrollo de estos proyectos está compuesto de diferentes etapas, en las cuales se obtienen datos importantes que sirven a los especialistas (usuarios finales) como referencia, para determinar las capacidades y el nivel de operatividad de los componentes que las conforman, estos datos obtenidos serán la base para la confección del historial técnico y manuales de las aeronaves desarrolladas.

Desde sus inicios, los datos obtenidos en los diferentes proyectos realizados, se encuentran registrados de forma manual y digital, en formularios físicos y hojas de cálculo (Excel), lo cual origina en muchos casos la pérdida de información e impide el acceso y disponibilidad de esta por parte del personal de especialista; al no tener un adecuado tratamiento de los datos obtenidos en los diferentes procesos de desarrollo no se dispone de una información útil para la toma de decisiones, el almacenamiento de la información no está centralizado de forma segura en un solo repositorio de datos, se generan diferentes hojas de cálculo (Excel) por cada proceso, lo que conlleva a posibles errores, la distribución de la información es deficiente y las modificaciones no son controladas.

Para Álvarez, S. (2010). Muchas organizaciones aeronáuticas dedicadas al mantenimiento utilizan hojas de cálculo para registrar, analizar y reportar las diferentes tareas ejecutadas en cada una de las dependencias, por esta razón se hace muy complejo el proceso de consolidación de información para generar reportes integrados de la empresa y solicitudes de cumplimiento por parte de la autoridad aeronáutica, además se

corre el riesgo de que algún departamento no se encuentre actualizado con respecto a los otros. En ocasiones se confunde las hojas de cálculo y se compran componentes que se encuentran en cuarentena, a los cuales sólo les falta un requisito administrativo para ser aprobados.

Al no tener un claro control con las hojas de cálculo que se manejan en cada departamento, se puede incurrir en la pérdida de algunos componentes del almacén, también en el vecindario de productos consumibles y en la pérdida de tiempo en la elaboración de reportes para dar cumplimiento a los requisitos de las autoridades.

Actualmente las organizaciones implementan sistemas de información que permiten automatizar el flujo de datos obtenidos en los diferentes procesos que desarrolla, haciendo uso de las tecnologías de la información en interacción con los usuarios en todo nivel; así mismo la Fuerza Aérea desarrolla y emplea sistemas de información que le permiten a los diferentes usuarios acceder a esta de una forma más rápida y segura, agilizando los procesos de intercambio de información entre los diferentes usuarios. (p.3)

Para Luis, F. (2013). La informatización de una empresa es una acción estratégica que trata un recurso estratégico, como es la información, y, por lo tanto, debe acometerse de manera reflexiva mejorando la calidad de los procesos estudiados y proporcionando un mejor nivel de servicio a sus usuarios. La concepción del sistema de información y su posterior aplicación, son factores determinantes en la estrategia de la empresa.

La relación entre los problemas que se presentan por el inadecuado tratamiento de los datos obtenidos en los procesos de desarrollo que afecta la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas y los nuevos avances tecnológicos que nos permiten hacer uso de las T.I con la finalidad de automatizar procesos, nos permite optar por la implementación de un sistema de información el cual permita a los usuarios

interactuar con los recursos informáticos disponibles (T.I) con la finalidad de registrar, almacenar, procesar y distribuir la información de forma eficiente, mejorando la calidad de los procesos realizados y generando mayor calidad a los productos fabricados, así mismo atendiendo la demanda de información necesaria para la toma de decisiones de los diferentes actores del proceso. (p.14)

1.2 Formulación del problema:

1.2.1 Problema General

¿Cómo se relacionan las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú?

1.2.2 Problemas Específicos

¿Cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el control de las aeronaves remotamente pilotadas en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú?

¿Cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú?

1.3. Justificación e importancia del estudio

1.3.1. Justificación

La presente investigación, se justifica porque permite comprobar la validez de teorías desarrolladas por diferentes autores con respecto al empleo de sistemas de información para mejorar los diferentes procesos que desarrollan las organizaciones

actualmente; enfocado en el adecuado tratamiento de los datos obtenidos y como pueden estos relacionarse en contribución a la mejora de la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas que desarrolla el CIDEP.

Justificación social: Tiene relevancia social porque al demostrar la relación que existe entre los sistemas de información y la gestión de mantenimiento se beneficiará al CIDEP con la implementación de tecnologías de información que le permita mejorar sus procesos de desarrollo actuales y que el personal de especialistas involucrados en la ejecución de las diferentes tareas cuente con los medios necesarios para el tratamiento de la información en tiempo real, en apoyo a la toma de decisiones.

Justificación teórica: Tiene un valor teórico por que llena los vacíos de conocimiento en los que respecta a las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas, lo que generará la implementación de soluciones tecnológicas para el mejoramiento de los procesos de desarrollo de las aeronaves remotamente pilotadas y finalmente tiene utilidad metodológica dado que permitirá generar instrumentos de mejora respecto a ambas variables, que a la fecha no son eficientes.

Justificación práctica: Tiene implicancias prácticas por que resuelve la deficiencia en temas sistemas de información y gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas en el CIDEP.

Por lo que el presente trabajo de investigación está justificado para generar documentación que demuestre la relación entre estas dos variables con la finalidad de mejorar las deficiencias existentes en el proceso de desarrollo de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en lo que corresponde al tratamiento de la información y su repercusión en la adecuada gestión del mantenimiento, en apoyo a la toma de decisiones.

1.3.2. Importancia

El presente trabajo de investigación es importante porque ayuda a resolver un problema real existente; al demostrar la relación entre las categorías de los sistemas de información y la gestión del mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas que desarrolla el CIDEP, podemos presentar una solución tecnológica que permita tener un adecuado tratamiento de los datos obtenidos en los diferentes procesos de desarrollo de estos proyectos de RPA. Así mismo, tiene relevancia de carácter metodológico porque se podrá mejorar el proceso de gestión de mantenimiento por medio de un sistema de información acorde a los estándares y normas vigentes.

1.4. Objetivos: General y Específicos

1.4.1 Objetivo General

Determinar cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

1.4.2 Objetivos Específicos

Determinar cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el control de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

Determinar cómo se relacionan las categorías de los sistemas de información con el mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis General

Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

1.5.2 Hipótesis Específicas

Las categorías de los sistemas de información, se relacionan de manera directa y significativa con el control de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

Las categorías de los sistemas de información, se relacionan de manera directa y significativa con el mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

1.6. Definición y operacionalización de Variables de investigación

1.6.1. Definición conceptual

Variable 1: Las categorías de los sistemas de información

Definición: Según Oz, E. (2008). Un sistema de información (SI) está formado por todos los componentes que colaboran para procesar los datos y producir información. Casi todos los sistemas de información empresariales están integrados por muchos subsistemas con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a la meta principal de la

organización. Así mismo las categorías de los sistemas de información son los tipos de sistemas de información. (p.11)

Definición: También Josep María Marco Simó (2013) afirma que los sistemas de información, se basan en la organización de los recursos informáticos que intentan asegurar la transformación y la disponibilidad de la información a partir de procedimientos que los rigen, ligado y apoyado por las tecnologías de la de información.

Antes de definir el concepto de sistema de información, el autor se refiere a los conceptos de datos y conocimiento y los relaciona con el de información, afirma que los datos son valores, hechos, evidencias sobre un aspecto concreto de un objeto o concepto, cuando estos datos se combinan de tal manera que en conjunto dan una idea elaborada sobre aquel objeto o concepto entonces se dice que tenemos información, cuando esta información, además resulta ser útil porque, aparte de ser desconocida hasta aquel momento, ayuda a comprender una situación real y/o tomar una decisión, entonces tenemos conocimiento. También es necesario definir el concepto de sistema: conjunto de elementos interrelacionados complejamente entre sí y con su entorno con una utilidad determinada.

Con las definiciones expuestas en el párrafo anterior, el autor concluye la definición de sistema de información como “un conjunto de elementos interrelacionados que garantiza la transformación de datos en información, así como su disponibilidad para las personas (y para las organizaciones) que la utilizaran siguiendo sus procedimientos para incrementar su conocimiento y actuar en consecuencia”. (p.10)

Sistemas de información de gestión (MIS):

Definición: Según Josep Cobarsí – Morales (2011). Los sistemas de información de gestión (MIS) son utilizados por parte de mandos intermedios y operativos como apoyo

a la gestión de problemas estructurados, habitualmente producen informes de forma periódica y con la misma estructura para facilitar la monitorización y el control de la actividad de la empresa, a su vez los directivos pueden pedir informes si lo consideran oportuno.

Sistemas de apoyo para la toma de decisiones (DSS):

Definición: Según José Cobarsí – Morales (2011). Los sistemas de información de apoyo para la toma de decisiones (DSS), están orientados a apoyar a directivos en la resolución de problemas de análisis semiestructurados y desestructurados. Se fundamentan en técnicas orientadas al descubrimiento de pautas y tendencias sobre grandes masas de datos y utilizan modelos predictivos para ayudar en la toma de decisiones.

Sistemas de información ejecutiva (EIS):

Definición: Según José Cobarsí – Morales (2011). Los sistemas de información para ejecutivos (EIS), son sistemas que proporcionan un cuadro de mando global a la alta dirección, basado en una selección de indicadores, están enfocados en facilitar la gestión estratégica, de forma que se puede conocer hasta qué punto la acción en toda la organización está orientada correctamente a la consecución de los objetivos y resultados definidos por el plan estratégico.

Dimensiones de la variable 1

- Sistemas de información de gestión (MIS)
- Sistemas de apoyo para la toma de decisiones (DSS)
- Sistemas de información ejecutiva (EIS)

Variable 2: Gestión de mantenimiento

Definición: Según Rodríguez (2008, p.6) conceptualiza la gestión de mantenimiento como “todas aquellas actividades de diseño, planificación y control destinadas a minimizar todos los costes asociados al mal funcionamiento de los equipos.”

Definición: Para Zambrano y Leal (2006, p.17), la gestión del mantenimiento: “Es un proceso sistémico donde a través de una serie de medidas organizativas se pueden planear las acciones de las actividades de mantenimiento por medio de procedimientos que lleven un orden o secuencia lógica de esta función a fin de conseguir un constante y adecuado desempeño de los equipos pertenecientes al sistema productivo, esto con la finalidad de identificar los pasos a seguir y prever las posibles desviaciones que se puedan presentar durante el desarrollo de estas actividades de mantenimiento”

Definición: También Alpizar (2005) citado por Díaz (2010), define la gestión de mantenimiento como todas las actividades desarrolladas con el objeto de conservar las instalaciones y los equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico. Para aplicar efectivamente el mantenimiento, deberá disponerse de una base de datos que contenga información confiable de las maquinarias y contar con un plan de inspección oportuno.

Definición: Por otro lado, la Orden Técnica FAP 00-20A-1, define al mantenimiento como la función logística, mediante la cual se realizan actividades para conservar y mantener el material aéreo y conexo, en condiciones de prestar servicio o para establecer sus condiciones de utilización, incluye: el servicio, inspección, reparaciones, cambio de partes, pruebas funcionales y operacionales, y todo tipo de verificaciones para comprobar el estado técnico.

Definición: Para Martínez (2007) expresa que el control de mantenimiento conforma la etapa de verificación periódica de los resultados alcanzados, comparándolos con las metas establecidas en la planificación, a través del seguimiento a las actividades en ejecución. Es imprescindible que en el control exista la retroalimentación, a fin que puedan establecerse correctivos y ajustes, bien sea porque se requiera reformular las metas de la planeación o porque se deban corregir aspectos de la ejecución. Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010) incluyen cuatro actividades de control que aplican a un sistema de mantenimiento, descritas a continuación:

Control de trabajos: el control de trabajo de mantenimiento es imprescindible para lograr los planes establecidos. Para controlar el trabajo de mantenimiento, fundamentalmente se emplea el sistema de órdenes de trabajo. Cuando se efectúa este control, se vigila si el trabajo se efectuó acorde con las normas de calidad y tiempo y se generan los informes pertinentes.

Control de inventarios: en la programación, se mencionó que debía contarse con las piezas y materiales al momento de elaborar el programa. Aquí radica la importancia del control de inventarios, pues debe mantenerse un número adecuado de repuestos, materiales, piezas, que garantice su disponibilidad al momento de ejecutar el mantenimiento.

Control de costos: el costo de mantenimiento engloba el costo directo del mismo (mano de obra, repuestos, materiales, equipos y herramientas), costo de paro de las operaciones debido a fallas, costo de la calidad cuando el producto está fuera de especificación y costo de deterioro del equipo cuando su mantenimiento no ha sido el adecuado. Generalmente se hace un resumen de costos por orden de trabajo, utilizado para controlar los costos de mantenimiento.

Control de calidad: debido a que el mantenimiento es un proceso, la calidad de sus salidas debe ser controlada. En este sentido, la calidad puede medirse al comparar el porcentaje de trabajos de mantenimiento aceptados con la norma prevista. Otro punto de vista dentro del control de calidad, es el que señala que el mantenimiento se vincula directamente con la calidad de los productos, un equipo con adecuado mantenimiento da como resultado menos desperdicios. Mantenimiento y calidad se relacionan estrechamente, en virtud que una máquina herramienta en óptimas condiciones producirá resultados dentro de las especificaciones.

Dimensiones de la variable 2

- Control
- Mantenimiento

1.6.2. Definición operacional

Tabla 1
Definición operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Categorías de los sistemas de información	Según Oz, E. (2008). Un sistema de información (IS) está formado por todos los componentes que colaboran para procesar los datos y producir información. Casi todos los sistemas de información empresariales están integrados por muchos	Es la forma del sistema de información para el ingreso, procesamiento, almacenamiento y distribución de los datos, de las aeronaves remotamente pilotadas desarrolladas por el personal del Departamento	Sistemas de información de gestión	Proceso de información de diferentes fuentes	Ítem 1
				Proporcionar información estadística	Ítem 2
				Supervisión y control de actividades de procesamiento de información	Ítem 3
			Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	Brinda información de tipo organizacional	Ítem 4
				La información ayuda al gerente para la	Ítem 5

	subsistemas con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a la meta principal de la organización. Así mismo las categorías de los sistemas de información son los tipos de sistemas de información. (p.11)	to de Sistemas Aéreos del CIDEP en apoyo a la toma de decisiones		toma de decisiones	
			Sistemas de información ejecutiva	Acceso rápido a la información interna y externa	Ítem 6
				Efectuar comparaciones para una decisión	Ítem 7
				Proporcionar información crítica de una amplia variedad de fuentes	Ítem 8
Gestión de mantenimiento	Según Rodríguez (2008, p.6) conceptualiza la gestión de mantenimiento como “todas aquellas actividades de diseño, planificación y control destinadas a minimizar todos los costes asociados al mal funcionamiento de los equipos.”	Es la forma de la gestión de mantenimiento de las actividades, responsabilidades, planificación, control y supervisión del mantenimiento, de las aeronaves remotamente pilotadas desarrolladas por el personal del Departamento de Sistemas Aéreos del CIDEP	Control	Naturaleza y clasificación de los equipos	Ítem 9
				Inventario de equipos	Ítem 10
				Fichero histórico de la maquina	Ítem 11
				Selección de repuestos a mantener en stocks	Ítem 12
				Fijar el nivel de existencias	Ítem 13
				Gestión de stocks	Ítem 14
			Mantenimiento	Organización del mantenimiento	Ítem 15
				Registro de mantenimiento	Ítem 16
				Establecimiento de un plan de mantenimiento	Ítem 17
				Procesos de mantenimiento	Ítem 18
Tipos y tareas de mantenimiento	Ítem 19				

1.7. Limitaciones de la investigación

No se presentaron limitaciones para la investigación realizada, ya que el autor contó con todos los medios necesarios para poder recolectar información para dicha investigación y poder fundamentarla; así mismo fue fundamental que el autor actualmente desempeñe el cargo de jefe del Departamento de Sistemas Aéreos del CIDEP y conozca todos los procesos que se realizan en los proyectos de desarrollos de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) materia de nuestra investigación.

CAPITULO II: Marco teórico

2.1 Antecedentes: Nacionales e internacionales

2.1.1 Antecedentes a nivel Nacional

a. Sandoval Montoya, A. (2019). Tesis titulada “Sistema de información estratégicos para la toma de decisiones de un Contact Center en lima moderna”.

Actualmente las empresas están inmersas en un entorno en el cual prima como factor relevante, la adaptación constante y de manera rápida al cambio; esto ha llevado a la incorporación de diversos tipos de sistemas de información con los cuales, los directivos gestionan las organizaciones y así con la información obtenida puedan tomar decisiones empresariales.

El objetivo de nuestro estudio es colocar a disposición de la comunidad empresarial del sector de Contact Centers, un instrumento cuantitativo que va a poder generar una medición del efecto en los sistemas de información con la rentabilidad de la organización como factor más relevante dentro de los revisados. Esto nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta de estudio: ¿Qué relación de mejora existe entre los sistemas de información estratégicos y la toma de decisiones de un Contact Center en Lima Moderna, año – 2018?

Para lograr medir el impacto de las decisiones empresariales que toman sus ejecutivos, se ha procedido a recolectar una serie de datos del negocio, según el instrumento definido en este estudio para evaluar su correlación con los indicadores de implementación de mejora, ocupando como base una Escala de Likert. A través de esta técnica se operacionalizará y se incorporará en nuestra ecuación ponderada de variables para obtener lo que hemos denominado: Factor de Efectividad de la Decisión (FED); gracias a este factor se indicará de manera cuantitativa si la decisión fue buena o mala, según los rangos que hemos definido.

Debido a la actualización recurrente que tienen los sistemas de información en la industria del Contact Center, creemos que este estudio puede aportar en aquellas decisiones similares a las analizadas; ya que, toma como a base indicadores estructurales de implementación de proyectos y de la industria del Contact Center. Así mismo, el Factor de Efectividad de la Decisión (FED), al tener un componente de ponderación de factores, puede ser adaptado para futuras investigaciones y para otros rubros de negocio.

Nuestra tesis es de tipo de investigación según su finalidad, una investigación de tipo aplicada, constructiva o utilitaria, pues utilizaremos las investigaciones de otras personas y aplicaremos lo que otros han hecho para dar solución a nuestro problema práctico inmediato: ¿Qué relación de mejora existe entre los sistemas de información estratégicos y la toma de decisiones de un Contact Center en Lima Moderna, año – 2018?

Así mismo, es según el énfasis en la naturaleza de los datos manejados, una tesis cuantitativa al poseer data cuantificable que nos permitirá tomar decisiones más afinadas, libre de subjetividades. Además de poseer un nivel de estudio de la investigación correlacional, pues se pretenderá: Analizar la distribución de la información que entregan los sistemas a fin de mejorar la rentabilidad en una empresa de Contact Center, evaluar la disponibilidad de acceso de la información a fin de mejorar la capacidad de la implementación de nuevos proyectos en una empresa de Contact Center, evaluar la precisión de pronóstico de volumen de llamadas mensuales a fin de mejorar el posicionamiento de la marca en una empresa de Contact Center y finalmente, analizar la programación mensual de turnos laborales a fin de mejorar la rotación del personal en una empresa de Contact Center.

La estadística que se utilizará es bivariada, ya que podremos hacer asociaciones y medidas de asociación, correlaciones y medidas de correlación.

Para el desarrollo de la tesis se tomó una muestra delimitado a población de 4,000 colaboradores que forman parte de las 52 unidades de negocios (servicios de atención para las carteras de clientes de las distintas empresas que contrata los servicios del Contact Center).

La tesis llegó a la determinación de las siguientes conclusiones, el rediseño integral de un sistema de información estratégicos (ERP, BI, CRM, WFM) en un Contact Center en Lima Moderna ha otorgado un fácil acceso y uso de los datos críticos dentro de la misma, que es el input para el análisis, así como un medio para integrar los datos corporativos con los procesos de toma de decisiones en toda la pirámide organizacional del Contact Center.

Se ha permitido pulir la toma de decisiones cotidianas que llevan a cabo los diversos colaboradores con cargo gerencial que son encomendadas por la Gerencia General, de forma eficaz (con un énfasis en los resultados, haciendo las cosas correctas, logrando los objetivos, aumentando la creación de valor, obteniendo resultados) y eficiente (con un 121 énfasis en los medios, haciendo las cosas correctamente, resolviendo problemas, ahorrando gastos, cumpliendo tareas y obligaciones); de esta forma se ha podido asegurar que en cada una de las dependencias donde se llevan a cabo el proceso de toma de decisiones tenga acceso a la información necesaria justo a tiempo para solucionar todo tipo de eventualidades específicas y así poder lograr una distribución de información a lo largo de toda la pirámide organizacional.

b. Alanoca Anchapuri, E. (2015). Tesis Titulada “Sistema de información para el registro genealógico de alpacas”.

El principal objetivo de la presente Tesis se basó en la implementación de un sistema de información, para el registro genealógico de alpacas, específicamente para el seguimiento y control de la producción de alpacas en diferentes sectores, con la finalidad

de lograr el mejor desempeño y agilizar el proceso de registro y emisión de reportes, garantizando un mejor manejo de la información de las alpacas en el distrito de Ajoyani.

La tesis estuvo enmarcada en el tipo de investigación proyectiva, fundamentada a nivel comprensivo con un diseño de fuente mixta (documental y campo). Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos, específicamente el análisis de fuentes documentales, la observación directa y las entrevistas no estructuradas. Se utilizó como guía una estructura operativa mixta, combinando la metodología de Reingeniería de Procesos y Programación Extrema. Adicionalmente, para el desarrollo de la aplicación se utilizaron diversas tecnologías como el lenguaje de programación PHP, el sistema manejador de base de datos “MySQL”. y el servidor Web Apache.

Para determinar el marco muestral se utilizó el diseño de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde cada elemento de la población tiene igual probabilidad de que sea incluido en la muestra, se aplicó este diseño porque el muestreo probabilístico garantiza la representatividad de la muestra. El tipo de muestreo empleado fue el Muestreo Aleatorio Simple, ya que la población donde los sujetos de estudio están de forma homogénea y de donde se seleccionarían mediante el procedimiento aleatorio simple. La muestra piloto se realizó a 72 criadores suponiendo que el comportamiento de los sujetos es proveniente de una población con una distribución normal.

De esta manera se pudo concluir que con la implantación del nuevo sistema se genera un mejor desempeño de las labores en la gerencia de desarrollo agropecuario en cuanto a la realización de los procesos en forma automatizada.

La Implementación del sistema de información para el registro de datos genealógicos para la Municipalidad Distrital de Ajoyani, es adecuado y de fácil uso que permite la comunicación y el control de los procesos de producción tales como la calidad seguimiento de empadre controlado y rasgos genéticos de las alpacas.

Al evaluar la eficiencia del sistema de registro de datos genealógicos cumple con los estándares de calidad y es un aporte significativo, que causara un impacto positivo en la administración de datos de los trabajadores en la oficina de desarrollo agropecuario y para los productores alpaqueros (en cuanto a rapidez, calidad y precisión de la información que se genera).

c. Celis Grández, R. (2018). Tesis titulada “Implementación de un sistema de información gerencial en plataforma web móvil para el monitoreo del servicio de atención de pacientes en el hospital Santa Gema de Yurimaguas”

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo investigar la Implementación de un Sistema de información gerencial en plataforma web móvil para el monitoreo del servicio de atención de pacientes en el hospital SANTA GEMA de Yurimaguas, 2017. El cual la investigación va dirigida a la aprobación o desaprobación de la Hipótesis, de tal manera que la implementación de un Sistema de información gerencial en plataforma web móvil influye de manera positiva el monitoreo del servicio de atención de pacientes en el hospital SANTA GEMA de Yurimaguas, 2017.

La presente investigación es de tipo explicativa porque constituye un tipo de investigación cuantitativa, que busca establecer las distintas causas de un fenómeno, comportamiento o procesos, las cuales han sido descritas como estudios basados en el hecho de identificar y analizar las distintas variables independientes, así como sus resultados y también las variables dependientes.

En tal sentido, para la investigación se tuvo que determinar la población de 4 personas, de tal manera que, por ser la población menor, se asume entonces una muestra censal con el mismo tamaño de la Población, siendo ellos el Director y Personal Administrativo que realizan los trabajos de manera directa con el caso de la investigación. Para el levantamiento de información, se aplicó como instrumento de recolección de datos

un Cuestionario, debidamente formulado para la información requerida para el análisis, el cual se aplicó en dos (02) tiempos: antes y después de la implementación del sistema, el cual nos permitió determinar la influencia del sistema.

De esta manera se pudo concluir que, los resultados obtenidos aplicando el instrumento de recolección de datos (encuesta), nos permitió obtener los siguientes resultados: Se presenta la prueba de hipótesis para probar la influencia entre el sistema de información gerencial en plataforma web móvil y monitoreo del servicio de atención de pacientes. La prueba resultó ser significativa ($p < 0.05$) lo que implica Rechazar la Hipótesis Nula H_0 . Por lo que se sostiene que hay influencia entre el sistema de información gerencial en plataforma web móvil y monitoreo del servicio de atención de pacientes.

La presente investigación permitió realizar un análisis de los procesos y flujos de atención de las prestaciones de los servicios, logrando identificar debilidades que obstaculizaban el debido proceso, de tal manera, que se realizó las mejoras con la finalidad de establecer lineamientos que permitan el ideal desempeño de las funciones y faciliten el acceso a los servicios de información de manera ideal y constante. De tal manera que los resultados contrastados antes y después de la implementación del sistema determinan la influencia del sistema con respecto al monitoreo de las atenciones de las atenciones de los pacientes en el hospital Santa Gema.

La metodología aplicada en la presente investigación, permitió desarrollar e implementar el sistema gerencial, identificando los requerimientos y reglas del negocio, permitiendo la identificación de las necesidades en las diferentes fases de la metodología aplicada, para el buen desempeño de los indicadores establecidos.

d. Del Milagro Espejo Castro, M. (2019). Tesis titulada: “Gestión del mantenimiento para incrementar la productividad en el área de destilación de la empresa D’ Cobre”.

La presente investigación tiene como objetivo principal incrementar la productividad en el área de destilación de la empresa D`Cobre y Servicios S.R.L., a través de una Gestión de Mantenimiento, para la cual se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo que ayudó a reducir el número de fallas de las máquinas más críticas del área y la aplicación del mantenimiento autónomo utilizando la metodología 5´S para cultivar una cultura de cuidado y conservación de la maquinaria por parte de los operarios, además de capacitarlos continuamente para que obtengan conocimientos en atención de fallas cuando estas se presenten en el proceso de destilación. En primer lugar, se hizo un análisis de la problemática mediante el uso de herramientas como son, el Diagrama de Ishikawa y Pareto que gracias a ello se determinaron las causas que ocasionan una baja productividad en la empresa, así como también la identificación de máquinas más críticas según su tiempo de parada. Asimismo, con ayuda de los trabajadores del área y jefe de producción, se obtuvo información a través de los instrumentos de recolección de datos que se les aplicó, para luego procesarlos mediante el uso del programa Excel 2013 y en base a ello, se determinó la gestión de mantenimiento adecuada para el área. Es así que se obtuvo resultados favorables incrementándose la productividad de la maquinaria en un 66.67% y de la mano de obra en un 1.70%. Además, a nivel económico, se logró obtener un beneficio costo de 1.74 lo que significa que, por cada sol invertido, la empresa gana S/. 0.74 soles. Finalmente se concluye que al proponer una gestión de mantenimiento se logra incrementar la productividad.

La presente investigación será de tipo descriptiva porque se llegará a conocer la situación problemática a través de la descripción exacta de los procesos en donde se

recolectarán datos en base a una hipótesis para luego procesar de manera cuidadosa la información obtenida analizando minuciosamente los resultados y de esta manera se extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento de esta investigación.

Según su propósito será una investigación del tipo aplicada ya que se utilizará teorías existentes.

Según los medios para obtener datos, la investigación será mixta porque se recogerá información de fuentes bibliográficas, físicas y digitales de reconocido prestigio y también se realizará trabajo de campo para observar y recoger información de los trabajadores de la empresa.

La presente investigación tendrá un diseño no experimental porque esta investigación se basará fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos y llegar a determinadas conclusiones.

La población son las 10 máquinas que intervienen en el proceso de destilación de alcohol etílico. El tipo de muestreo será no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia, solo se trabajará con 6 máquinas.

De esta manera se pudo concluir que, la situación actual de la Gestión del Mantenimiento en el área de destilación de la empresa D Cobre S.R.L., mediante la aplicación de las herramientas de diagnóstico del Lean Manufacturing como el Diagrama de Ishikawa y Pareto; gracias a ello se logró determinar las principales causas que afectan a la productividad de la empresa, entre ellas la más importante, la falta de mantenimiento preventivo, lo que como consecuencia genera las paradas de producción no programadas en el área de destilación, asimismo se identificó que los operarios no están capacitados para atender las fallas cuando estas ocurren en la línea de producción.

Se determinaron las posibilidades de mejora para el área de destilación, con la gestión del mantenimiento adecuada, y con las actividades propuestas en el plan de mantenimiento preventivo, así como también la aplicación del mantenimiento autónomo usando la metodología de las 5'S, de esta manera se logró incrementar la productividad parcial de la maquinaria y mano de obra en 66.67% y 1.70% respectivamente.

e. González López, C. (2016). Tesis titulada “Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información para el control del proceso de capacitación de una empresa del rubro de las telecomunicaciones en el Perú”.

El objetivo principal del proyecto consiste en controlar los procesos que ejecuta La Academia Perú, por medio de un sistema de software web, a fin de disminuir el margen de error en los Informes de Gestión.

El desarrollo del producto se ha realizado bajo la metodología Open Unified Process (OpenUP) y consistió en la concepción, elaboración, construcción y transición de una plataforma web utilizando tecnología ASP.NET WebForms, HTML5, SQL Server 2008 R2 y otras tecnologías de vanguardia.

En el transcurso de la lectura, se procederá a explicar los beneficios obtenidos a partir de la implementación del producto, así como también la comparación de procesos antes y después de la puesta en producción del sistema.

Por último, se le invita a proceder con la lectura del presente trabajo de investigación, esperando que alcance sus expectativas y permita aumentar su conocimiento sobre las tecnologías utilizadas.

Teniendo en cuenta el punto de vista de Creswell (2003), la investigación puede ser de los siguientes tipos:

- Por la forma en que la investigación es usada: Básica o Aplicada.

- Por el propósito del estudio: Exploratoria, Descriptiva, Explicativa o Correlacional.
- Por la técnica de recolección de datos: Cualitativa, Cuantitativa o Mixta.
- Por el tiempo en evaluación de la investigación: Transversal, Longitudinal o Estudio de Caso.

Para el presente proyecto se ha determinado que el tipo de investigación es:

Por la forma en que la investigación es usada: “La investigación Fundamental o Básica, es la que tiene como objetivo esencial, ampliar, intensificar y aclarar los campos de la ciencia. La investigación Aplicada o Técnica tiende a la resolución de problemas o al desarrollo de ideas, dirigidas a conseguir innovaciones, mejoras de procesos o productos, etc.” (Fuente: José Cegarra. Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica, pg. 42. España 2011).

El proyecto SIGIC (Sistema de Gestión Integrada y Control de Procesos) desea dar solución a los problemas generales y específicos detallados en el presente documento, a su vez, controlar los procesos de capacitación que ejecuta la Academia. Por lo tanto, el presente proyecto es considerado como una investigación APLICADA.

Por el propósito del estudio: “Los estudios exploratorios se efectúan cuando es necesario examinar un tema o un problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los aspectos importantes del fenómeno que se somete a análisis. Los estudios explicativos están dirigidos a encontrar las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. Los estudios correlacionales tienen como objetivo evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables. Tales correlaciones se expresan en hipótesis sometidas a prueba.” (Fuente:

Marcelo M. Gómez. Introducción a la Metodología de la investigación científica, pg. 67. Argentina, 2006)

El presente proyecto desea medir la relación entre las variables identificadas (Dependiente e Independiente). Para ello, se han formulado 4 Hipótesis que han sido contrastadas y verificadas (La contrastación de las hipótesis se encuentra más adelante en el documento). Por lo tanto, el presente proyecto es considerado como una investigación **CORRELACIONAL**.

Por la técnica de recolección de datos: “Por un lado la investigación cuantitativa es un método científico que conlleva la formulación hipotética, reflexión objetiva, recopilación de datos, análisis de datos y aceptación o rechazo de las hipótesis. Sin embargo, la investigación cualitativa a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas y la conducta observable. Las investigaciones mixtas representan la combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo”. (Fuente: Arta Antonovica, Comunicación e Imagen de los países Bálticos en España a través de la Técnica del discurso periodístico, pg. 57. España).

Se ha determinado que el presente proyecto corresponde a una investigación **MIXTA**, debido a que se ha realizado una recolección de datos y análisis cualitativo (observaciones de los procesos que ejecuta La Academia Perú), como cuantitativo (elaboración de indicadores y números estadísticos para la contrastación de hipótesis).

d) Por el tiempo en evaluación de la investigación: “Las investigaciones transversales o seccionales obtienen la información del objeto de estudio (población o muestra) una única vez en un momento dado. La investigación longitudinal compara datos obtenidos en diferentes oportunidades o momentos de una misma población, con el propósito de evaluar cambios. Por último, una investigación de Estudio de Casos analiza una unidad específica de un universo poblacional”. (Fuente: César Bernal Torres. Metodología de la

Investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales, pg. 121. México, 2006)

Debido a que la información expuesta en el presente proyecto se ha recogido únicamente después de haber implementado la solución informática (a través de la herramienta “Encuestas”), se determina que el presente trabajo es de tipo **TRANVERSAL**.

El universo de la investigación está constituido por 60 personas que trabajan en toda la unidad organizacional denominada como La Academia Perú.

Se considera una población activa debido a que todos los involucrados se encuentran laborando actualmente en el área. Como ya se mencionó en el capítulo correspondiente, esta población está conformada por Gestores en general, Monitores, Coordinadores, Facilitadores y Analistas; todos ellos considerados como stakeholders del proyecto de automatización web.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizará el tipo de muestreo estratificado, debido a que, conociendo el tamaño de la población, se seleccionarán subgrupos de personas por cada perfil identificado (estrato).

De esta manera se pudo concluir que se ha logrado implementar de forma satisfactoria una solución informática acorde al objetivo general y específicos del presente proyecto de investigación, el cual sostiene que la implementación de un sistema web de gestión de eventos de capacitación controla eficientemente los procesos ejecutados por La Academia Perú. Esto se alcanzó a través de la consecución de todos los objetivos específicos establecidos, los cuales garantizaron el éxito del mismo.

Durante el Análisis del proyecto, se esclarecieron y establecieron los flujos operativos de los procesos ejecutados por La Academia Perú. Con ello, se estableció un

punto de partida para el desarrollo del producto identificando aquellos procesos a automatizar.

Asimismo, En el proyecto se ha logrado con éxito el objetivo de modelar formalmente y documentar los procesos de negocio actuales y los que van a ser soportados por el sistema registro y control de eventos de capacitación.

Con la implementación del sistema, se ha logrado establecer un medio de mantener la información segura e íntegra frente a posibles modificaciones. Como consecuencia de ello, ha aumentado la confiabilidad de los indicadores de gestión entregados a la gerencia de La Academia Perú.

Por último, los tiempos de entrega de indicadores producto de los eventos de capacitación se han reducido considerablemente con la implementación de la solución web. Por ejemplo, antes de la implementación, la elaboración de los Informes y Reportes a entregar demoraban 3 días aproximadamente; después de la implementación del software esta tarea demora únicamente segundos.

2.1.2 Antecedentes a nivel internacionales

a. Suarez Negrete, J. (2018). Tesis titulada “Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento para reducir la presencia sistemática de fallas y para imprevistas en equipos y maquinarias en la empresa productos Avon Ecuador”

El objetivo del presente trabajo fue la evaluación, análisis y alcance de la gestión realizada para las instalaciones de la empresa Productos AVON Ecuador.

El área de mantenimiento fue la encargada de administrar los recursos necesarios asignados para la planificación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento.

El desarrollo y ejecución de estas actividades definieron la efectividad de esta área en el proceso productivo de la empresa. La aplicación ordenada y programada de

actividades de mantenimiento fortaleció el dinamismo del personal operativo, permitiendo el desarrollo de las destrezas y habilidades necesarias en la aplicación de las rutinas que se plantearon.

La capacitación permanente y la evaluación continua desarrollaron altos niveles del conocimiento técnico del personal involucrado, estas actividades fomentaron la distribución del tiempo de trabajo entre personal operativo y administrativo con la finalidad de formar técnicos y administradores del mantenimiento capaces de afrontar las responsabilidades que involucraban a la compañía, así como los desafíos que afrontó el trabajador desde su puesto de trabajo. Los técnicos y operadores del mantenimiento fueron quienes mediante sus actividades obtuvieron el resultado del funcionamiento normal y correcto en las líneas de surtido.

La planificación de las actividades de mantenimiento, la correcta programación, una adecuada y oportuna ejecución permitieron la adecuada gestión en el mantenimiento de esta manera desarrollaron su función para conseguir los objetivos principales de la compañía. Mediante la mejora continua de los planes y procesos de ejecución de dichas actividades se alcanzaron valores óptimos de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad.

El mantenimiento en la compañía Productos AVON Ecuador propuso como objetivo el desarrollo de prácticas innovadoras que permitieron el mejoramiento en la aplicación de las actividades asignadas a cada uno de sus técnicos, de esta manera se logró apoyar los procedimientos administrativos con la finalidad del perfeccionamiento de la eficiencia funcional del área y al mejoramiento de los retos en la organización. La disminución de tiempos perdidos por equipos en reparación fue uno de los indicadores presentados en el desarrollo del presente trabajo.

Se estableció una mejora significativa que redujo un aproximado del 92% del tiempo de paradas no programadas, lo que permitió que la metodología utilizada para el desarrollo del presente trabajo obtuviese el resultado esperado en la aplicación de las técnicas de mantenimiento preventivo.

El tipo de investigación. histórico que desarrolla la tesis, busca reconstruir el pasado de la manera más objetiva y exacta posible, para lo cual de manera sistemática recolecta, evalúa, verifica y sintetiza evidencias que permitan obtener conclusiones válidas, a menudo derivadas de hipótesis.

Del estudio realizado se pudo concluir que la planificación actual de mantenimiento en la línea de surtido y el Centro de Distribución de Productos AVON Ecuador presenta significativas mejoras implementadas en la ejecución y planificación de los trabajos. Se requiere introducir algunos cambios al sistema de mantenimiento que permita lograr los objetivos de reducción de costos de mantenimiento, sin disminuir la fiabilidad u mantenibilidad de equipos.

La velocidad de respuesta en las intervenciones, aún se necesita mejorarla. Los tiempos de atención, aunque son cortos y de reparación pronta con la mejora continua podrán ser disminuidos con un enfoque de cero paradas, para mejorar el servicio y la sensación de cumplimiento en los operadores de los equipos de la línea de surtido.

La planificación de mantenimiento apoyado con el uso de checklist permite la ejecución de los mantenimientos y a la efectividad del mismo. El control en la realización de la tarea por parte de los técnicos y encargados de mantenimiento facilita la revisión por parte del supervisor encargado de mantenimiento y se puede constatar que todas las tareas se ejecutan. Es necesaria la implementación de mantenimiento predictivo en más

equipos y de esta forma actualizar su frecuencia de aplicación utilizando las tendencias analizadas y evaluadas por parte del Jefe de Mantenimiento.

Para obtener el cumplimiento de indicadores y objetivos del mantenimiento, el uso de herramientas estadísticas permite reducir y hasta eliminar las paradas imprevistas por deterioros que pueden ser previstos y evaluados, antes que el sistema se vea forzado a detenerse, logrando la confiabilidad en los equipos que trabajan diariamente en el centro de distribución.

La organización del mantenimiento en Avon es de tipo centralizado, permitiendo al equipo humano de mantenimiento ser multidisciplinario para asignar actividades sin dependencia para operar en una sola actividad dentro del área o departamento de la instalación. Esta es una ventaja que permite adecuadamente organizar actividades entre el personal para que puedan tener también descanso y que existan niveles de confianza en las actividades realizadas.

b. Molina Ortiz, G, Sandoval Flores, Tenorio Garay, V. (2019). “Diseño e implementación de un sistema de gestión del mantenimiento en planta industrial de ingenio El Ángel”.

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar los avances alcanzados hasta la fecha del diseño e implementación de un sistema de mantenimiento, como también; establecer los lineamientos de las metodologías que aún no han sido implementadas para lograr la optimización de la disponibilidad de los equipos en la planta, tomando como base la estructura organizacional de la ISO 55001, donde se especifican las metodologías a cumplir para una gestión idónea del mantenimiento.

Los avances logrados en la empresa sobre la implementación de un sistema de gestión del mantenimiento han sido significativos, teniendo como base inicial la

identificación de los activos bajo un patrón de codificación. De igual manera, el manejo de un software de mantenimiento “diseñado en casa” acoplado a las necesidades, con la funcionalidad de generar y dar seguimiento a las órdenes de trabajo de cada proceso y servicio de la planta, teniendo la capacidad de medir los costos de mano de obra, repuestos y consumibles utilizados en las intervenciones de mantenimiento, estructurado en planes de mantenimiento con actividades específicas, frecuencias, tiempos de ejecución y asignación de personal.

Es importante aclarar, que pese a los avances en la implementación del sistema de gestión del mantenimiento queda en evidencia que falta mucho por hacer, ya que no se cuenta con la data suficiente para el cálculo de indicadores claves; tiempo medio entre fallas, reparación y disponibilidad, análisis de causa raíz, costos, etc. Por lo que el siguiente documento servirá de guía, tomando como caso de estudio la aplicación de diferentes metodologías en un equipo que requiere de un análisis por su ponderación en criticidad.

El mejoramiento de la confiabilidad está ligado a una serie de factores importantes que inciden sobre todo en el funcionamiento de los equipos; lo que hace importante definir qué equipos son más críticos que otros y cuáles son los criterios que se deben utilizar para dicha evaluación.

El contenido de nuestra investigación inicia desde el desarrollo de una metodología de análisis de criticidad, con la finalidad de generar un listado ponderado numéricamente de equipos desde los menos críticos a los más críticos del total de tres áreas claves que conforman la planta: Alimentación de caña y molienda, cogeneración y fabrica. Las variables y criterios para realizar el análisis de criticidad fueron seleccionados en consenso por el personal técnico encargado de cada área en estudio, dichas variables

se relacionan con una ecuación matemática que genera una ponderación numérica para cada equipo evaluado. El resultado final está dividido por 5 rangos de ponderación. Baja, moderada, media, alta y crítica.

Definido cuales son los equipos críticos, se selecciona un componente del área de cogeneración “Bomba de inyección #2 de caldera HPB”, sistema de bombeo compuesto por un motor eléctrico y una bomba multi etapa de alta presión, vital para el funcionamiento constante de la caldera, y la que se tomara de referencia para aplicar la metodología AMFE (Análisis de Modos de Fallos y Efectos). Analizando el sistema hasta nivel de sus componentes, determinando las fallas, causas y efectos dependientes de los modos de fallo previstos en el análisis.

Los resultados de fallos más sobresalientes son la base fundamental para la estructuración de los planes de mantenimiento preventivo y predictivo que se componen de actividades de manutención definidas con frecuencia y tiempos de ejecución. Por tanto; la implementación de un mantenimiento detallado y con sustentación de análisis genera mejoras en la disponibilidad del sistema de bombeo, se presentan los costos involucrados de mano de obra, repuestos y consumibles necesarios para la manutención preventiva.

Por otra parte, se presenta un ejercicio con datos históricos retomados del Sistema de Control de Mantenimiento, para calcular los indicadores principales. Tiempo medio entre falla, tiempo medio de reparación y disponibilidad.

Este tipo de investigación histórica busca reconstruir el pasado de la manera más objetiva y exacta posible, para lo cual de manera sistemática recolecta, evalúa, verifica y sintetiza evidencias que permitan obtener conclusiones válidas, a menudo derivadas de hipótesis, Por otra parte, se presenta un ejercicio con datos históricos retomados del

Sistema de Control de Mantenimiento, para calcular los indicadores principales. Tiempo medio entre falla, tiempo medio de reparación y disponibilidad.

De esta manera se pudo concluir que este documento pueda contribuir en la mejora de la gestión del mantenimiento de la planta, logrando en un largo plazo ser una empresa de clase mundial, trabajando en construir la cimentación con los lineamientos que exige la norma ISO 55001.

c. Martínez García, F. (2015) “Gestión integrada del mantenimiento y la energía para la prevención de fallos en equipos de plantas de proceso”.

En toda planta de producción, el objetivo principal del Departamento de Mantenimiento es asegurar el correcto estado funcional de los equipos con el fin de obtener su máxima disponibilidad, lo que, en definitiva, significa una mejora del servicio a su cliente principal (Departamento de Operaciones) y un aumento, no menos importante, de la seguridad de una planta y, por tanto, en la disminución de los riesgos.

La consecuencia de la mejora de la fiabilidad de los equipos es que la optimización de sus condiciones funcionales incide directamente en una disminución de los costes productivo, por ejemplo, la mejoría funcional de los equipos está directamente relacionada con una reducción de los consumos energéticos de los equipos involucrados, y, por lo tanto, en una mejora de los costes directos de la empresa.

La industria se encuentra en un momento de cambio, donde la gestión de la información proveniente desde todas las áreas de la empresa debe ser gestionada de forma eficiente y en tiempo real, para así, ser más flexibles y atender de manera más eficaz las demandas, cada vez más particulares y cambiantes, de los clientes. Por lo tanto, la interconectividad en tiempo real entre todas las áreas de gestión de la empresa, así como de los equipos productivos y servicios auxiliares, son el punto clave en este cambio.

Esta evolución industrial se conoce como Industria 4.0 (Capítulo 3). Una apuesta por un elevado grado de automatización y de digitalización de las fábricas, recurriendo al uso intensivo de Internet y redes virtuales, con el objetivo de modernizar las fábricas hasta transformarlas en “inteligentes” (Smart Factories). Estas fábricas están caracterizadas por una intercomunicación en tiempo real entre los diferentes equipos de producción y auxiliares que componen las cadenas de producción, de aprovisionamiento y de logística, en definitiva, toda la cadena de suministro.

Desde el año 2012, la empresa Takasago y la Universidad de Murcia tienen suscrito un convenio para llevar un proyecto de investigación para el desarrollo de “nuevas” metodologías operativas de mantenimiento predictivo en los equipos dinámicos que esta empresa tiene en su planta industrial de Murcia (España). Esta tesis se ha realizado en el marco de dicho proyecto de investigación, donde se han desarrollado nuevas técnicas y estrategias en lo referente a las necesidades reales de seguimiento y diagnóstico de los equipos en el plan de mantenimiento predictivo, en la forma de gestionar la logística de la cadena de producción en función del estado funcional de los equipos en cada momento y en la implementación de aplicaciones novedosas para la gestión, procesamiento y presentación de la información recabada, de modo que esta llegue en tiempo real a todo el personal involucrado.

La tesis ha sido vertebrada en torno a tres líneas de investigación principales. Una primera línea (Capítulo 4), donde se ha desarrollado un procedimiento sencillo, operativo y eficaz para cuantificar el “estado funcional” de un equipo dinámico como consecuencia de los resultados obtenidos de los diagnósticos de mantenimiento predictivo, gracias al cual, la comprensión del estado real de cada equipo será sencillo y operativa, incluso para aquellas personas que no estén involucradas en el día a día del departamento de mantenimiento.

Tras la evaluación del estado de los equipos dinámicos, la segunda línea de investigación (Capítulo 5) se ha focalizado en la implementación de sistema de gestión dinámica de los intervalos de medición basada en la criticidad y el “estado funcional” de los equipos anteriormente desarrollado. La criticidad de los equipos se calculará en función de criterios operativos, de servicio y de mantenibilidad.

Por último, la tercera línea de investigación (Capítulo 6) se ha centrado en la monitorización de aquellos equipos que resultasen críticos. Se ha desarrollado una metodología para identificar situaciones anómalas mediante la monitorización en tiempo real de los parámetros eléctricos (potencia, intensidad, voltaje...) o mediante la monitorización de indicadores mixtos, resultado de combinar datos operativos del proceso o producción (datos provenientes de los sistemas MES y DCS) con la monitorización de los parámetros eléctricos.

Así mismo, y como pilar básico de esta tesis, conforme a la actual filosofía de Industria 4.0, toda la información relevante obtenida a través de los sistemas y herramientas que se han desarrollado e implantado, ha sido integrada en los sistemas de gestión de la información operativos en la empresa (principalmente ERP, MES y DCS), haciéndola altamente disponible, operativa y compartida en tiempo real en los diferentes niveles de decisión de la empresa, dentro y fuera del departamento de mantenimiento, cumpliendo, por lo tanto, con la premisas de las “Fábricas Inteligentes” o “Smart Factories”. Así mismo y gracias a la utilización de las plataformas ya existentes en la empresa, se ha evitado la generación de plataformas alternativas o complementarias que dificultaría el manejo de esta información.

El tipo de investigación busca reconstruir el pasado de la manera más objetiva y exacta posible, para lo cual de manera sistemática recolecta, evalúa, verifica y sintetiza evidencias que permitan obtener conclusiones válidas, a menudo derivadas de hipótesis.

Se pudo concluir que el método descrito ofrece una herramienta que, de una forma objetiva y sistemática, permite evaluar y establecer categorías del estado funcional de cada uno de los equipos de producción, haciéndolas fácilmente interpretables y de gran utilidad para todos los departamentos de la empresa.

Se han presentado diferentes situaciones donde esta valorización numérica aplicada al estado funcional del equipo es utilizada para la toma de decisiones en tiempo real a diferentes niveles y departamentos involucrados en la cadena de suministro. Así mismo se ha detallado cómo esta información es gestionada a través de los sistemas de gestión de la información implementados en la empresa, haciéndola accesible y operativa en tiempo real, en línea con la denominada Industria 4.0.

El método descrito ofrece una herramienta para calcular, de una forma objetiva y sistemática, los intervalos de tiempo entre mediciones (TIBM) recomendados para cada equipo y en cada situación a partir de su criticidad y estado funcional.

A través del sistema de gestión del mantenimiento cada vez que se produce un cambio en el estado funcional de un equipo o en alguno de los otros factores de la matriz de criticidad, se determina el nuevo TIBM para dicho equipo, de modo que el programa de gestión actualiza automáticamente las correspondientes órdenes de trabajo.

Procediendo de esta forma, ha quedado demostrado que se evitan muchas mediciones innecesarias y, lo que es más importante, se concentran los esfuerzos en aquellos equipos más críticos o que, en un momento dado, se encuentran en peor estado funcional. Además, tal y como se ha expuesto, el número de medidas a realizar se ve

reducido de forma sensible, con el consiguiente ahorro de costes para la empresa se ha centrado en la monitorización en tiempo real de aquellos equipos más críticos aprovechando los parámetros de proceso y de operación de planta. Se ha desarrollado una metodología para identificar situaciones anómalas mediante la monitorización de los parámetros eléctricos (potencia, intensidad, voltaje...), provenientes del Sistema de Gestión de la Energía (EMS) o mediante la monitorización de indicadores mixtos, resultado de combinar estos parámetros eléctricos con la monitorización de los parámetros de proceso provenientes del Sistema de Control Distribuido (DCS) o con la monitorización de parámetros de operativos provenientes del Sistema de Ejecución de la Producción (MES).

Se han presentado diferentes situaciones donde estos sistemas de forma aislada o combinada son una herramienta válida, flexible e integrada con los sistemas de gestión de la información existentes para la detección prematura de situaciones anómalas en los equipos. Así mismo, tal y como se ha comentado, aunque las situaciones anómalas detectadas deberán ser corroboradas posteriormente mediante técnicas de predictivo, la herramienta desarrollada es un complemento muy útil para la detección de fallos que pudieran dar lugar paradas no previstas de la producción y permite explotar las posibilidades de los parámetros que actualmente ya están en uso.

d. Pozo Cadena, J. (2016). “Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones. Caso: Empresa Diafot”.

Los sistemas de inteligencia de negocios asisten y potencian los procesos de toma de decisiones, a través de los datos acumulados que las empresas disponen y cuya explotación inadecuada genera inconsistencias, múltiples versiones de la verdad y un desperdicio de tiempo y recursos.

El presente trabajo de investigación plantea el diseño de un sistema de información, bajo el enfoque de inteligencia de negocios, el cual mide, dimensiona e interrelaciona los datos que Diafoot dispone y requiere convertir en información de utilidad para medir el desempeño de la empresa de acuerdo a sus objetivos organizacionales. El diseño planteado está plasmado en un modelo de información, elaborado en base a datos que provienen del sistema administrativo, contable y de punto de venta que Diafoot utiliza en la actualidad. Mediante el análisis y diagnóstico de la madurez tecnológica y cultural de la empresa Diafoot se han analizado las particularidades del uso de herramientas tecnológicas y de los procesos de toma de decisiones existentes para así determinarse el nivel de madurez de la empresa en base al modelo de madurez de analíticas de datos de la empresa TDWI.

El diseño del sistema de información que se propone en el presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo contribuir a la medición de cumplimiento de los objetivos organizacionales, en base a indicadores de desempeño generados a partir de los valores o indicadores de medida de negocio que Diafoot almacena en sus fuentes de información y que reflejan la operatividad diaria de la empresa.

Finalmente, se han establecido sugerencias o consideraciones para aplicar el diseño propuesto a través de la implementación de un sistema de analítica de datos o Business Intelligence, manejándose buenas prácticas en la explotación adecuada de datos, en la medición de mejoras alcanzadas, y seleccionando la herramienta adecuada entre las alternativas y soluciones existentes en el mercado considerando el presupuesto y el alcance del proyecto.

El tipo de investigación histórica busca reconstruir el pasado de la manera más objetiva y exacta posible, para lo cual de manera sistemática recolecta, evalúa, verifica y

sintetiza evidencias que permitan obtener conclusiones válidas, a menudo derivadas de hipótesis.

Se pudo concluir que la carencia de personal técnico especializado encargado de la administración, control de calidad de datos y análisis de información, la poca infraestructura tecnológica y la ausencia de sistemas de información adecuados son algunos de los factores más críticos que determinan el nivel de madurez actual de las prácticas de análisis de datos de Diafoot. De acuerdo al modelo de madurez de analítica de datos TDWI, utilizado en el presente trabajo de investigación, la empresa tiene un puntaje global de 8/20 correspondiente a un nivel 2 o de Pre-Adopción.

Los procesos de toma de decisiones de Diafoot se entorpecen y dificultan ante la carencia de una fuente centralizada de información y sistemas de información adecuados. Estos a su vez no son estructurados, se ejecutan por lo general en base a información insuficiente y no siempre manejan varias opciones u alternativas de decisión.

La implementación de un sistema especializado de analítica de datos o Business Intelligence en Diafoot contribuiría a una mejor medición del cumplimiento de sus objetivos organizacionales, los cuáles deberían ser medidos utilizando las métricas o indicadores de gestión propuestos en el modelo de información.

Los datos que Diafoot actualmente dispone en sus distintas fuentes son adecuados para alimentar a futuro a una data warehouse, y así satisfacer las necesidades de información de la empresa mediante la implementación de una solución especializada de analítica de datos o Business Intelligence. Esto comprueba la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

Otra alternativa técnica a la implementación de un sistema de Business Intelligence consiste en incorporar un nuevo sistema administrativo, contable y de punto de venta (de última generación) en la empresa. Estos sistemas incorporan módulos

avanzados de generación de reportes y otorgan un control y almacenamiento centralizado de los datos. Para tomar una decisión, Diafoot tendrá que evaluar las potencialidades y limitaciones técnicas, así como el costo – beneficio de cada alternativa.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Definiciones básicas de la variable “Categorías de los sistemas de información”

En el libro “Análisis y diseño de sistemas de información”, 2da Ed. McGraw-Hill Interamericana de México, S.A de C.V. James A. Senn (1992, p. 6-37) afirma:

¿Qué es un sistema?

En el sentido más amplio, un *sistema* es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. Nuestra sociedad está rodeada de sistemas. Por ejemplo, cualquier persona expresa sensaciones físicas gracias a un complejo sistema nervioso formado por el cerebro la medula espinal, los nervios y las células sensoriales especializadas que se encuentran debajo de la piel; estos elementos funcionan en conjunto para hacer que el sujeto experimente sensaciones de frío, calor comezón, etc.

Características importantes de los sistemas

La finalidad de un sistema es la razón de su existencia. El sistema de encendido de un automóvil tiene el claro propósito de quemar el combustible para crear la energía que emplean los demás sistemas del automóvil.

Para alcanzar sus objetivos, los sistemas interaccionan con su medio ambiente, el cual está formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas. Los sistemas que interactúan con su medio ambiente (reciben entradas y producen salidas) se denominan sistemas abiertos. En contraste, aquellos que no

interactúan con su medio ambiente se conocen como sistemas cerrados. Todos los sistemas actuales son abiertos. Es así como los sistemas cerrados existen solo como concepto.

¿Qué es el análisis y diseño de sistemas?

Dentro de las organizaciones, el análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorarla con métodos y procedimientos más adecuados.

Método del prototipo de sistemas

Este método hace que el usuario participe de manera más directa en la experiencia de análisis y diseño, la construcción de prototipos.

¿Quiénes son los usuarios?

Los analistas emplean el término *usuario final* para referirse a las personas que no son especialistas en sistemas de información pero que utilizan las computadoras para desempeñar su trabajo. Los usuarios finales pueden agruparse en cuatro categorías.

- **Los usuarios primarios:** son los que interactúan con el sistema. Ellos lo alimentan con datos (entradas) o reciben salidas, quizá por medio de un terminal. Los agentes de reservación de vuelos, por ejemplo, emplean los terminales para consultar el sistema y obtener información relacionada con pasajeros, vuelos y boletos.
- **Los usuarios indirectos:** son aquellos que se benefician de los resultados o reportes generados por estos sistemas pero que no interactúan de manera directa con el hardware o software. Estos usuarios que utilizan el sistema, pueden ser los gerentes encargados de las funciones de la empresa (por

ejemplo, los gerentes de mercadotecnia son los responsables de las aplicaciones de análisis de ventas que generan los reportes mensuales de la compañía en este ramo).

- **Los usuarios finales:** algunos nunca han usado una computadora mientras que otros interactúan cotidianamente con un sistema de información. Cada grupo debe ser capaz de utilizar el sistema con facilidad y de manera oportuna cuando sea necesario, aunque su empleo no forme parte de la rutina cotidiana.
- **Los usuarios gerentes:** que tienen responsabilidades administrativas en los sistemas de aplicación, estos usuarios son gerentes de la empresa que utilizan en gran medida los sistemas de información.

Los cuatro tipos de usuario son importantes. Cada uno posee información esencial sobre las funciones de la organización y hacia dónde se dirige ésta. Los sistemas de información con mayor éxito en términos de beneficio para a empresa se originan con los usuarios, una razón para ello es que las solicitudes de estos sistemas se originan de una necesidad de la organización que los usuarios perciben: por ejemplo, la necesidad de resolver un problema en particular, de manejar funciones rutinarias, o de monitorear la información para evitar ciertos problemas.

Categorías de sistemas de información

El analista de sistemas desarrolla diferentes tipos de sistemas de información para satisfacer las diversas necesidades.

- **Sistema para el procesamiento de transacciones**

El sistema, basado en computadora, más importante dentro de una organización es el que está relacionado con el procesamiento de las

transacciones. Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización.

- **Sistema de información administrativa**

Los sistemas de transacciones están orientados hacia operaciones. En contraste, los sistemas de información administrativa (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información.

- **Sistema para el soporte de decisiones**

No todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Algunas se presentan solo una vez o escasamente. Los sistemas para el soporte de decisiones (DSS) ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o decisiones semiestructuradas. Una decisión se considera no estructurada si no existen procedimientos claros para tomarla y tampoco es posible identificar, con anticipación, todos los factores que deben considerarse en una decisión.

Lo anterior permite comprender porque las diferentes funciones comerciales de una organización necesitan el soporte de los sistemas de información, de aquí que se tenga la noción de sistema de información para áreas funcionales. Esta es la forma en que evolucionan los sistemas de información en las organizaciones.

Sistemas de información organizacionales

Las finalidades de los sistemas de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con las organizaciones y producir información, reportes y otras salidas.

Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos.

Como inician los proyectos de sistemas

Las aplicaciones de sistemas de información tienen su origen en casi todas las áreas de una empresa y están relacionadas con todos los problemas de la organización. Las solicitudes de sistemas de información están motivadas por uno de los siguientes tres objetivos generales:

- **Resolver un problema**

Actividades, procesos o funciones que, en la actualidad, o quizá en el futuro, no satisfacen los estándares de desempeño o las expectativas y para lo que es necesario emprender una acción que resuelva las dificultades.

- **Aprovechar una oportunidad**

Un cambio para ampliar o mejorar el rendimiento económico de la empresa y su competitividad.

- **Dar respuesta a directivos**

Proporcionar información en respuesta a órdenes, solicitudes o mandatos originados por una autoridad legislativa o administrativa: llevar a cabo las tareas de cierta manera, o también cambiar la información o tal vez el desempeño.

Ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas

El desarrollo de sistemas, un proceso formado por las etapas de análisis y diseño, comienza cuando la administración o algunos miembros del personal encargado de desarrollar sistemas, detectan un sistema de la empresa que necesita mejoras.

El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas, es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implementar un sistema de información.

El método del ciclo de vida para desarrollo de sistemas consta de las siguientes actividades:

- **Investigación preliminar.**

La solicitud para recibir ayuda de un sistema de información puede originarse por varias razones; sin importar cuales sean éstas, el proceso se inicia siempre con la petición de una persona, administrador, empleado o especialista de sistemas.

- **Determinación de los requerimientos del sistema.**

El aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio. Los analistas, al trabajar con los empleados y administradores, deben estudiar los procesos de una empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas clave: ¿Qué es lo que se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Con qué frecuencia se presenta?, ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?, ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?, ¿Existe algún problema?, si existe algún problema ¿Qué tan serio es?, si existe un problema ¿Cuál es la causa que lo origina?

– **Diseño del sistema.**

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como diseño lógico en contraste con la de desarrollo del software, a la que denominan diseño físico.

– **Desarrollo del software.**

Los encargados de desarrollar software pueden instalar (o modificar y después instalar) software comprado a terceros o escribir programas diseñados a la medida del solicitante. La elección depende del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para escribir el software y de la disponibilidad de los programadores.

– **Prueba de los sistemas.**

Durante la fase de pruebas de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir que funcione de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga.

– **Implantación y evaluación.**

La implementación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.

Dependiendo del tamaño de la organización que empleará la aplicación y el riesgo asociado con su uso, puede elegirse comenzar la operación del sistema solo en un área de la empresa (prueba piloto).

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes.

Trabajo más inteligente

Existe una definición más de la naturaleza del trabajo. Hoy, buena parte de nuestra sociedad se apoya en la tecnología de sistemas de información, ya sea directa o indirectamente, para trabajar con "mayor inteligencia". La tecnología se utiliza de muchas maneras: visibles e invisibles. Las computadoras y los sistemas de información ocupan ahora un sitio especial en las empresas donde facilitan la operación eficiente de oficinas de reservación de aerolíneas, departamentos de archivo clínico en hospitales, funciones de contabilidad y nómina, banca electrónica, sistemas de conmutación telefónica, y así como éstas existen un número sin fin de aplicaciones, grandes y pequeñas.

En el libro "Proyectos de sistemas de información", 1ra Ed. Grupo Editorial Patria: México, D.F., Gabriel Baca Urbina. (2015, p. 17-29) afirma:

Concepto de informática, proyecto y TI

La palabra *informática* proviene de la conjunción de las palabras información y automatización, palabra acuñada por Steinbuch en 1957. Haciendo un resumen de varias defunciones que aparecen en la literatura especializada, puede decirse que informática es la ciencia que estudia la transmisión (recepción y envío), almacenamiento y análisis de datos, que al ser procesados se convierten en información, función que realiza con la ayuda de un dispositivo automático.

Todas esas operaciones siempre se han realizado en las empresas, y hasta hace 60 años se hacían de manera manual, y el dispositivo automático a que hace referencia la definición es la computadora.

Proyecto puede definirse como el conjunto de actividades humanas cuya finalidad es satisfacer una necesidad humana mediante el uso de cierta cantidad de recursos.

Todos los productos y servicios que se conocen hoy en día surgieron primero como un proyecto en la mente de una persona.

Como todas las empresas (ya sea de productos o servicios) quieren ser exitosas, y saben que en el uso de la informática radica gran parte de ese éxito, los proyectos de sistemas de información son cada día más necesarios. Sin embargo, hay que aclarar que lo que en realidad utilizan las personas y las empresas no es la informática sino la tecnología informática.

Así puede conceptualizarse a las tecnologías de información (TI) como aquellas herramientas que permiten el acceso, a organización, el procesamiento y el análisis de la información de manera óptima y fácil, de tal forma que su utilización implique ventajas competitivas para la empresa.

Los componentes fundamentales de la tecnología de la información son: software, hardware, base de datos, sistemas de comunicaciones, redes y personas.

- **Software:** es conformado por los programas, sistemas operativos, base de datos, paquetes comerciales y lenguajes de programación.
- **Hardware:** se integra por todos los dispositivos físicos.
- **Netware:** elementos y medios de comunicación a distancia y transferencia de datos, voz, imágenes, sonidos y textos.
- **Supportware:** es todo lo relacionado y/o involucrado con el mantenimiento y la actualización de toda la estructura tecnológica.
- **Personas:** las que desde luego son quienes operan toda la TI.

Software

De acuerdo con Pavón Mestras, el software se puede clasificar en tres diferentes categorías: sistemas operativos, lenguajes de programación y software de aplicación.

- **Sistemas operativos**

El sistema operativo es el gestor y organizador de todas las actividades que realiza la computadora. Marca las pautas según las cuales se intercambia información entre la memoria central y la externa, y determina las operaciones elementales que puede realizar el procesador. El sistema operativo debe ser cargado en la memoria central antes que ninguna otra información.

- **Lenguajes de programación**

Mediante los programas se indica a la computadora la tarea que debe realizar y como efectuarla, para lo cual es preciso introducir esas órdenes en un lenguaje que el sistema pueda entender. En principio la computadora solo entiende las instrucciones en código máquina, es decir, el lenguaje específico de la computadora. Sin embargo, a partir de dicho código se elaboran los lenguajes denominados de alto y bajo nivel.

- **Software de uso general**

El software para uso general ofrece la estructura para un gran número de aplicaciones empresariales, científicas y personales. El software de hoja de cálculo, diseño asistido por computadora (CAD), procesamiento de texto y manejo de base de datos pertenece a esta categoría.

La mayoría del software para uso general se vende como paquete, es decir, con software y documentación orientada al usuario (manual de referencia, plantillas de teclado, etc.).

– **Base de datos**

Una base de datos es un conjunto de datos y sus relaciones (datos interrelacionados), almacenados con la mínima redundancia y de manera que se pueda tener a ellos eficientemente por parte de varias aplicaciones y usuarios. Una base de datos se concibe como un fondo informatizado de información, donde cualquier elemento de cualquier organización puede acceder a esta información independientemente de donde proceda esta y de su uso futuro.

– **Sistema de base datos**

Es el sistema que se ocupa de mantener la información y hacer que esté disponible para el usuario. Consta de cuatro elementos:

- ✓ **Datos:** deben almacenarse de manera integrada (recoger toda la información con la mínima redundancia) y deben ser compartidos -8acdesibles a todas las aplicaciones).
- ✓ **Hardware:** Está formado por los dispositivos donde reside la base de datos (computadoras, discos, etc.). Si los datos se ubican en varias computadoras interconectadas por una red. La base de datos se clasifica como distribuida (es decir, debe ser transparente a los usuarios).

- ✓ **Software:** sistema manejador de la base de datos (DBMS). Se utiliza para definir, mantener y manipular la base de datos.
- ✓ **Usuarios:** se pueden considerar tres tipos de usuarios del sistema de base de datos:
- ✓ **Usuario final:** emplea la base de datos para un uso no informático, suele realizar consultas, y las modificaciones que hace están a nivel de dato, pero nunca de estructuras más grandes.
- ✓ **Programador de aplicaciones:** diseña y gestiona los programas que utilizan datos de la base de datos. Hace un uso informático de los datos, y trabaja a nivel de dato.
- ✓ **Administrador de la base de datos:** encargado de diseñar la estructura de datos que soporta la base de datos. Trabaja a nivel de información.

Las ventajas principales del uso de bases de datos son:

- ✓ **Compacidad:** no se duplican los ficheros.
- ✓ **Rapidez:** esto se obtiene mediante la utilización de estructuras ordenadas y bien diseñadas.
- ✓ **Facilidad de trabajo:** reusabilidad de los datos disponibles en todo momento.
- ✓ **Actualización**
- ✓ **Menor redundancia**
- ✓ **Eliminación de inconsistencias**
- ✓ **Compartición de datos**
- ✓ **Seguridad y verificación de errores**

– **Software de aplicaciones**

El software de aplicación está diseñado y escrito para realizar tareas específicas personales, empresariales o científicas tales como procesamiento de nóminas, administración de los recursos humanos o control de inventarios. Todas estas aplicaciones procesan datos (recepción de materiales) y generan información (registros de nómina) para el usuario. Las aplicaciones verticales son programas que realizan todas las fases de una función crítica del negocio. Estos programas, que muchas veces funcionan en una combinación de mainframes, minicomputadoras y computadoras personales, a veces se denominan aplicaciones de misión crítica. Por lo general son desarrollados a la medida por la empresa que los posee, y son usados por gran cantidad de instituciones, organizaciones y todo tipo de corporaciones.

– **Groupware**

Consiste en un sistema de mensajería electrónico que permite el envío de mensajes, la compartición de pantallas, esquemas de trabajo en grupo, soporte para reuniones, etc. Permite el trabajo en equipo, con lo que se resuelve el problema del tiempo y la distancia. Groupware permite trabajar en equipo en tiempo real, sin importa a distancia que separa a los palpitantes del equipo.

Hardware

Existen diversas clasificaciones y/o componentes de hardware por diversos autores y empresas de la industria de la TI. A continuación, se mencionan algunos componentes:

- **Supercomputadora**

Estas máquinas están diseñadas para procesar enormes cantidades de información en poco tiempo y son destinadas a una tarea específica. De acuerdo con sus características, sus precios pueden alcanzar varios millones de dólares y cuentan con un control de temperatura especial para disipar el calor de sus componentes.

- **Macrocomputadoras**

También conocidas como mainframes, son equipos grandes, rápidos y costosos, con sistemas capaces de controlar cientos de usuarios de manera simultánea, así como cientos de dispositivos de entrada y salida. De alguna forma, los mainframes son más poderosos que las supercomputadoras debido a que soportan más programas simultáneamente.

- **Minicomputadora**

En 1960, surgió la minicomputadora, una versión más pequeña de la macrocomputadora. Al ser orientada a tareas específicas, no necesitaba de todos los periféricos que requiere un mainframe, lo que ayudó a la reducción de su precio y costos de mantenimiento.

– **Microcomputadoras o computadoras personales (PC)**

Estas máquinas surgieron a partir de la creación de los microprocesadores. Un microprocesador es “una computadora en un chip”, es decir, un circuito integrado independiente. Las PC son computadoras para uso personal, relativamente baratas y en la actualidad se encuentran en oficinas, escuelas y hogares.

– **Estaciones de trabajo**

Las estaciones de trabajo son un tipo de computadoras que se utilizan para aplicaciones que requieren poder de procesamiento moderado y capacidades para gráficas de alta calidad. Se encuentran entre las microcomputadoras y las macrocomputadoras (por el procesamiento).

– **Servidores**

Existe una amplia variedad de servidores en el mercado para la empresa, como Intel Blades, servidores Midrange, Mainframe, Unix y Linux.

- ✓ **Midrange:** servidor diseñado para reducir la complejidad, racionalizar su infraestructura y aumentar la productividad con la capacidad de integrar aplicaciones en una sola plataforma. Tienen recursos para administrar la carga de trabajo y el desempeño (incluso de manera automática) para satisfacer el constante cambio de prioridades en los negocios y aumentar las tasas de aprovechamiento del servidor.
- ✓ **Intel:** estos son servidores de alto desempeño pueden soportar la demanda de las aplicaciones corporativas de misión crítica y

ofrecen procesadores marca Intel 32 y 64 bits, que permitirán a las organizaciones seguir una escala a medida que van creciendo. Incorporan tecnologías inspiradas en el mainframe (diagnostico avanzado, sistemas de alerta anticipado para hardware y software, sistema de espejo y protección de la memoria) con beneficios económicos por volumen de la arquitectura Intel.

- ✓ **Linux:** Estos servidores son optimizados para soportar el crecimiento y el sistema operativo de fuente abierta, conocido como Linux. Lo estándares abiertos de Linux permiten la máxima disponibilidad y flexibilidad para las soluciones e-business que incluyen: negocios basados en la Web, aplicaciones distribuidas, consolidación de la carga de trabajo, dispositivos amplios e insertados y el desarrollo de aplicaciones.
- ✓ **Unix:** los servidores operan bajo el sistema operativo Unix, que es el más común para los servidores en Internet. Unix está diseñado para ser usado por muchas personas de manera simultánea y tiene el protocolo TCP/IP incorporado. Pueden ser usados para una gran cantidad de aplicaciones y bases de datos, procesamiento de texto y hojas de cálculo.

- **Netware**

Con base en diversos autores y empresas del ámbito computacional, existen diversos tipos de calificación de redes. A continuación, se mencionan algunos tipos de redes con base en la cobertura del servicio que proporcionan.

- ✓ **LAN (Local Network):** Redes de Área local. Sistema de comunicaciones entre computadoras que permite compartir información, con las características de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña. Estas redes son usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo por lo regular en la misma empresa. Se cauterizan por tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, y tienen baja latencia y baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos.
- ✓ **MAN (Metropolitan Area Network):** Redes de Área Metropolitana. Versión de mayor tamaño de la red local. Puede ser público o privada. Una MAN puede soportar tanto voz como datos. Tiene uno o dos cables y no posee elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño. La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes es que para las MAN se ha adoptado un estándar llamado **DQBS (Distributed Queue Dual Bus)**. AL igual que las LAN utiliza medios de difusión.
- ✓ **WAN (Wide Area Network):** Redes de Cobertura Amplia. Redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o un continente. Este tipo de redes se conforman por máquinas que ejecutan programas de usuarios llamados host o sistemas finales (end system).

- ✓ **Internet.** Red de computadoras interconectadas para formar una red mundial, a través de la cual las personas pueden acceder a diversos servicios, desde un correo electrónico gratuito hasta el pago de su tarjeta de crédito o compras en general.
- ✓ **Intranet.** Red privada que utiliza las mismas tecnologías y servicios que Internet, solo que, con un uso restringido dentro de la empresa, es decir la información solo puede ser accedida por los usuarios de la empresa para la cual se diseñó la red interna o para aquellas personas que tengan autorización.
- ✓ **Extranet:** Red a la que pueden tener acceso los clientes de una corporación, es decir, acceso externo. Su uso más común es la adquisición de información de estados de cuenta por parte de los clientes y socios de una organización, con la finalidad de que se coordinen los embarques de los proveedores.
- ✓ **Redes inalámbricas.** Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas es la de poder comunicar computadoras mediante tecnologías inalámbricas. Las redes inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

Concepto de proyecto de sistemas de información y partes que lo conforman.

Se define como proyecto en sistemas de información como el uso de uno o varios elementos que conforman la TI para desarrollar sistemas de información o para subsanar

problemas que presenten los sistemas de información empresariales que ya estén en funcionamiento, a fin de obtener una serie de beneficios tangible e intangibles.

Por lo general, los proyectos en sistemas de información requieren la adquisición de TI. En una estrategia de sistemas de información se define cual información, cual sistema de información y que arquitectura se requiere para apoyar a una empresa en la obtención de los mencionados beneficios tangibles e intangibles.

El mismo Cobit señala que la información debe tener ciertas características que propicien el control y el buen gobierno de la TI, que son las siguientes:

- ✓ **Efectividad.** Que la información relevante sea pertinente para los procesos del negocio y que la entrega sea óptima, correcta, consistente y de fácil uso.
- ✓ **Eficiencia.** Que la información sea obtenida, almacenada, procesada y entregada utilizando la TI disponible de manera óptima.
- ✓ **Confidencialidad.** Que la información de la empresa esté protegida contra divulgación no deseada.
- ✓ **Integridad.** Que la información de la empresa sea suficiente, que no haya pérdidas de información y que sea válida, de acuerdo con las necesidades expectativas de la empresa.
- ✓ **Disponibilidad.** Que la información esté disponible cuando se requiera.
- ✓ **Confiabilidad.** Que la información sea la apropiada para que la administración de la empresa ejerza sus responsabilidades.

Casi todas las empresas de cualquier giro y tamaño presentan problema en algunas de las características mencionadas en el flujo interno de información que por lo regular manejan.

¿Por qué la empresa necesita los sistemas de información?

De acuerdo con Coyle y Bardi, un sistema de información es una estructura interactiva de personas, equipo y procedimientos que hacen que la información relevante dentro de una organización esté disponible para planear, controlar e implementar con más facilidad cualquier tipo de innovación.

En el libro “Sistemas de información en la empresa”, 1ra Ed. Editorial UOC, Rambla del Poblenou, Barcelona, José Cobarsí-Morales (2011, p. 7-66) afirma:

Precedentes Históricos

En estos momentos cuesta imaginar un sistema de información que no se base fundamentalmente en tecnologías de la información digital y en red, que parecen intrínsecamente unidas al mismo concepto de sistemas de información. Pero hay al menos un precedente conocido de estos sistemas en la época anterior a la aparición de estas tecnologías. Un sistema podemos decir *avant la lettre*, en el que ocurren todos los elementos de un sistema de información. Se trata del sistema de defensa aérea de Inglaterra creado en la década de 1930 y utilizado durante la Segunda Guerra Mundial, principalmente en el año 1940.

En los años treinta del siglo XX, los responsables técnicos de diseño de la defensa aérea británica se planteaban como defender Inglaterra de un posible ataque aéreo a gran escala. El principal recurso disponible era una flota de cazas, cuyas características eran buenas para la época: tenían autonomía suficiente para hacer un trayecto o una patrulla

en un radio de acción y un tiempo limitado, sostener un breve combate y volver a la base después de gastar casi toda la munición y casi todo el combustible.

Los manuales teóricos de defensa aérea preconizaban patrullar continuamente las zonas que tenían que defenderse, de manera parecida a lo que hacen las patrullas de infantería en tierra. Eso era razonable aplicado a una zona muy concreta, pero impensable para defender el cielo de un país de la medida de Inglaterra. Se habrá necesitado un número exorbitante de cazas para patrullar continuamente todo ese espacio aéreo. Por lo tanto, se necesitaba una solución alternativa e innovadora al problema planteado.

Se consideró factible utilizar un emisor de rayos de ondas electromagnéticas (es decir, el ingenio que ahora denominamos radar) para detectar desde lejos los aviones enemigos, prever la trayectoria e interceptarlos con cazas propios. Esto permitió a los británicos construir un sistema de información que contribuyó notablemente a evitar una invasión terrestre de las Islas Británicas.

A pesar de su obsolescencia tecnológica vista desde la perspectiva actual, este sistema sigue algunos principios plenamente vigentes hoy: 1) un sistema de información es capaz de captar multitud de fragmentos de información en bruto y convertirlos en una visión global coherente orientada a lograr unos objetivos con un mínimo de recursos; 2) la tecnología es clave en un sistema de información, pero no lo es menos la actuación humana en el diseño, la utilización y la mejora del sistema; 3) el diseño y la implementación de un sistema de información es una ocasión para replantearnos críticamente que hay que hacer en el presente y como prevennos en el futuro, más allá de la mera mecanización de lo que se había hecho hasta ahora o de lo que se supone que hay que hacer.

Concepto sociotécnico de sistema de información

Conjunto de contenidos, basados en tecnologías digitales y en red, que una organización pone a disposición de sus *stakeholders* (personas con intereses en la misma) internos y externos, para facilitarles la producción y el consumo de conjuntos estructurados y selectos de datos, orientados a convertirse en información de valor para la actividad de la organización.

La información como recurso

A grandes rasgos, en las empresas la información se gestiona de forma parecida a otros recursos tradicionales (como por ejemplo capital, energía, personas), pero presenta algunas particularidades:

Una vez producida la primera copia de un activo de información, es muy poco costoso replicarlo y transportarlo como documento en forma digital.

A diferencia de los bienes tangibles, el transporte de la información es instantáneo, y el coste de su procesamiento y almacenamiento va disminuyendo con el tiempo. En este sentido, muchas empresas dedican una parte de sus sistemas de información a facilitar la producción *just in time* (justo en el momento de los pedidos, justo con las piezas necesarias) que ahorra costes de gestión de stock (almacén) de bienes físicos.

Aunque el principio de sistemas de información no deber ser excluyente, se pueden establecer derechos de acceso, lectura y escritura para diferentes usuarios, según las responsabilidades y necesidades de cada uno dentro de la organización.

La desinformación como fuente de pérdida de valor

Entendemos por desinformación la situación de ausencia de información o el hecho de que la información o tenga suficiente calidad ni sea adecuada para un propósito determinado. Puede ser resultado de una acción intencionada (manipulación informativa) o por causas fortuitas (errores, omisiones o saturación informativa).

Algunas de las consecuencias negativas de la desinformación para una organización pueden ser las siguientes:

- ✓ Favorecer la parálisis de decisiones y la inercia dentro de la empresa.
- ✓ Recibir reclamaciones de clientes debido a retrasos, a la creación de falsas expectativas sobre un producto o servicio, o consultas para resolver dudas.
- ✓ Reinventar la rueda, es decir, invertir tiempo y recursos en desarrollar inventos ya patentados por otras organizaciones o en recrear conocimiento que ya existía en algún lugar de la misma organización.
- ✓ Tener una visión incompleta o sesgada y tomar decisiones equivocadas por el hecho de conformarse solo con fragmentos de información.
- ✓ La amnesia documental de organizaciones por carecer de un sistema de gestión adecuado también comporta una serie de costes.

Tipos de sistemas de información

El entorno de información de cualquier empresa, su sistema de información puede considerarse constituido por una especie de conglomerado de subsistemas de información focalizados en diferentes propósitos.

Así, cada uno de ellos contribuye en mayor o menor medida a los usos de la información en una organización: toma de decisiones, interacción con el entorno exterior y aprendizaje.

Sistemas de apoyo a la gestión integrada

– Gestión de la relación con el cliente

Estos sistemas facilitan el mantenimiento de una relación a largo plazo con los clientes, proporcionándoles un tratamiento óptimo y personalizado, a los efectos de maximizar la rentabilidad de estos para la empresa.

En definitiva, los CRM permiten mejorar la gestión de las ventas, del marketing y de la atención al cliente.

– Gestión de la cadena de suministro

Estos sistemas, denominados en inglés *supply chain management* (SCM), ayudan al conjunto de procesos a través de los cuales fluyen los productos desde los proveedores a los clientes finales, pasando por plantas, almacenes, distribuidores y cualquier otra instalación, sea de la misma empresa o de empresas colaboradoras.

Estos sistemas son muy comunes en las industrias mecánicas o electrónicas, donde la producción de bienes como vehículos o

electrodomésticos requiere el ensamblaje progresivo de sus componentes en varias plantas.

– **Gestión integrada de los recursos de la empresa**

De los tres tipos de sistemas de información que examinamos en esta sección este –llamado en inglés *enterprise resource planning* (ERP)- es el que tiene un carácter más global. Puede incluir los dos anteriores, así como la gestión integrada de plantas, planificación de la cadena de suministro, marketplaces privados, relación entre socios, e-aprovisionamiento.

Estos sistemas permiten una gestión integrada de los datos de la empresa, sobre un solo repositorio, aúnan la gestión de procesos en los que intervienen diferentes departamentos, refuerzan el control sobre la estructura organizativa y fomentan una mayor disciplina en la organización.

Sistema de apoyo a la toma de decisiones

Estos sistemas están en expansión en los últimos años. Cada vez ofrecen más facilidades de visualización de información, uso de información geográfica y parametrización por parte del usuario final. A menudo incorporan información procedente de otros sistemas, como ERP, SCM o CRM.

– **Sistemas de información para la gestión**

Son utilizados por parte de mandos intermedios y operativos como apoyo a la gestión de problemas estructurados. Se denominan en inglés *management information system* (MIS).

Habitualmente producen informes de forma periódica y con la misma estructura para facilitar la monitorización y el control de la actividad de la empresa.

Son una herramienta potente para el control de costes, ventas y pagos.

– **Sistemas de apoyo a la decisión**

La decisión *support system* (DSS) están orientados a apoyar a directivos en la resolución de problemas de análisis semiestructurados y desestructurados. En vez de informes o búsquedas parametrizadas como los MIS, se fundamentan en técnicas orientadas al descubrimiento de pautas y tendencias sobre grandes masas de datos (*online analytical processing* y minería de datos).

– **Sistemas de información para ejecutivos**

En inglés se llaman Executive Information Systems. Estos sistemas proporcionan un cuadro de mando global a la alta dirección, basado en una selección de indicadores.

– **Sistema de apoyo a la decisión en grupo**

Los sistemas comentados hasta ahora apoyan a los directivos en su tarea de toma de decisiones a título individual, y en situaciones donde el marco general de toma de decisiones y la información clave está habitualmente bastante estructurado. En cambio, los *group decision support systems* (GDSS) apoyan a la toma de decisiones colegiada o en grupo, en situaciones en que el problema de la toma de decisiones está desestructurado y abierto (como por ejemplo la concepción de un nuevo producto, la gestión de crisis, etc.).

El potencial de la información en nuestras empresas

Los sistemas de información han irrumpido con fuerza de forma generalizada en los últimos años en las organizaciones. Esta expansión ha sido posible por la evolución acelerada de las prestaciones, y la disponibilidad y la variedad de las tecnologías adecuadas para producir, captar, tratar y difundir información. Ciertamente el estado actual y las tendencias de evolución de estas tecnologías pueden considerarse casi mágicos comparados con su situación a finales del siglo XX.

Actualmente esta información tiene un potencial, tanto positivo como negativo, difícil de captar en su integridad, que puede resumirse en tres aspectos:

El primero es que el sistema de información es preciso que contribuya a asegurar la eficiencia (satisfacer necesidades), la eficiencia (productividad y ahorro), la calidad y la mejora continua en las operaciones cotidianas, la rutina diaria de la organización.

Un segundo aspecto es facilitar que el entorno de trabajo sea corporativo y agradable, que sea capaz de prever usos inadecuados de la información y evitar (o al menos paliar) la saturación informativa o <<infoxicación>> que a todos nos amenaza y de la que todos somos corresponsables.

Y un tercer aspecto es que el sistema de información facilite la actuación de la organización para asumir retos más allá de la cotidianidad como, por ejemplo: creatividad e innovación, cambio organizativo, gestión de crisis, gestión de la memoria organizativa a largo plazo, gestión del conocimiento que tiene su personal.

En el libro “Administración de los sistemas de información”, 5ta Ed. Cengage Learning Editores, S.A: México, D.F., Oz, E. (2008, p. 7-21) afirma:

Datos, información y sistemas de información

Casi todos los días usamos las palabras “datos”, “información” y “sistema”. Es necesario comprender qué significan estos términos, en lo general y en el contexto de los negocios, para que consiga una utilización eficaz de la información en su carrera.

Datos vs. Información

Los términos “datos” e “información” no significan lo mismo. La palabra datos se deriva del latín datum, que literalmente significa hecho, el cual puede ser un número, una afirmación o una imagen. Los datos son la materia prima en la producción de información. Por otra parte, Información son los hechos o las conclusiones que tienen un significado dentro de un contexto.

Los datos básicos rara vez son significativos o útiles como información. Para convertirse en información, Los datos se manipulan mediante la formación de tablas, la suma, la resta, la división o Cualquier otra operación que permita comprender mejor una situación. (p. 7).

Generación de información

Un proceso es cualquier manipulación de los datos, con el propósito de producir información. Por lo tanto, mientras los datos son materia prima, la información es una salida o resultado. Igual que las materias primas se procesan en la fabricación o manufactura para crear productos finales útiles, los datos básicos se procesan en los sistemas de información para crear información útil. Sin embargo, algunos procesos sólo producen otro grupo de datos.

En ocasiones, los datos en un contexto se consideran información en otro contexto. Por ejemplo, si una organización necesita saber la edad de todas las personas que asisten a un juego de baloncesto, una lista de esos datos es en realidad información. Pero si la

misma organización quiere conocer el precio promedio de los boletos que adquiere cada grupo por edad, la lista de edades constituye simplemente datos, mismos que la organización debe procesar para generar información. (p. 8)

Información en un contexto

La información es un recurso muy importante para las personas y las organizaciones, pero no toda la información es útil. Para ser útil, la información debe ser relevante, completa, precisa y actual. En un negocio, la información también debe obtenerse en forma económica.

¿Qué es un sistema?

En pocas palabras, un sistema es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada. Considere los ejemplos siguientes:

- Un sistema de sonido está formado por muchas partes electrónicas y mecánicas, como una cabeza láser, un amplificador, un ecualizador y demás. Este sistema emplea una entrada en forma de corriente eléctrica y un sonido grabado en un medio como un CD o un DVD y procesa la entrada para reproducir música y otros sonidos. Los componentes trabajan en conjunto para alcanzar esta meta. (p. 9)

Sistemas cerrados vs. Abiertos

Los sistemas son cerrados o abiertos, dependiendo de la naturaleza del flujo de la información en el sistema. Un sistema cerrado es independiente y no tiene conexión con otros; nada entra de otro sistema, nada sale hacia otro sistema. Por ejemplo, un sistema que produce cheques, los imprime y los corta cuando un empleado introduce los datos mediante un teclado, es un sistema cerrado. El sistema debe aislarse por seguridad. Un

sistema abierto se comunica e interactúa con otros sistemas. Por ejemplo, un sistema de contabilidad que registra las cuentas por cobrar, las cuentas por pagar y el flujo de efectivo es abierto si recibe cifras del sistema de nómina. Por definición los subsistemas siempre son abiertos, porque como componentes de un sistema mayor, deben recibir información y transferir información a otros subsistemas. Las empresas instauran cada día más sistemas de información abiertos que se puedan vincular con otros sistemas dirigidos por los asociados de la empresa, como los proveedores y los clientes. (p. 10).

Sistemas de información

Al comprender las palabras “información” y “sistema”, la definición de un sistema de información es casi intuitiva: un sistema de información (IS) está formado por todos los componentes que colaboran para procesar los datos y producir información. Casi todos los sistemas de información empresariales están integrados por muchos subsistemas con metas secundarias, todas las cuales contribuyen a la meta principal de la organización.

Información y administradores

Considerar una organización en términos de sus organizaciones secundarias o subsistemas —lo cual se denomina sistema estructural— es un método poderoso para administrar, porque crea una estructura para resolver problemas y tomar decisiones con excelencia. Para resolver problemas, los administradores necesitan aislarlos, lo que consiguen al reconocer los subsistemas donde ocurren los problemas y solucionarlos dentro de las ventajas y limitaciones de esos subsistemas.

Los sistemas estructurales también ayudan a los administradores a concentrarse en las metas y las operaciones generales de un negocio. Los estimula a considerar el sistema completo, no sólo su subsistema específico, al resolver problemas y tomar

decisiones. Una solución satisfactoria para un subsistema puede ser inadecuada para el negocio general. (p. 11).

2.2.2 Definiciones básicas de la variable “Gestión de mantenimiento”

En el libro “Organización y gestión integral de mantenimiento”, 1ra Ed. Ediciones Díaz de Santos, S.A; Madrid, Santiago García Garrido. (2003, p. 7-21) afirma:

¿Qué es mantenimiento?

Definimos habitualmente *mantenimiento* como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento.

A lo largo del proceso industrial vivido desde finales del siglo XIX, la función mantenimiento ha pasado diferentes etapas. En los inicios de la revolución industrial, los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Cuando las máquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación a tareas de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros departamentos de mantenimiento, con una actividad diferenciada de los operarios de producción. Las tareas en estas dos épocas eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en los equipos.

A partir de la Primera Guerra Mundial, y, sobre todo, de la Segunda, aparece el concepto de fiabilidad, y los departamentos de mantenimiento buscan no sólo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino, sobre todo, prevenirlas, actuar para que no se produzcan. Esto supone crear una nueva figura en los departamentos de mantenimiento: personal cuya función es estudiar que tareas de mantenimiento deben realizarse para evitar las fallas. El personal indirecto, que no está involucrado en directamente en la realización de las tareas, aumenta, y con él los costes de

mantenimiento. Pero se busca aumentar y fiabilizar la producción, evitar las pérdidas por averías y sus costes asociados. Aparece el Mantenimiento Preventivo, el Mantenimiento Predictivo, el Mantenimiento Proactivo, *la Gestión de Mantenimiento* asistida por ordenador, y el mantenimiento en Fiabilidad (RCM). El RCM como estilo de gestión de mantenimiento, se basa en el estudio de los equipos, en el análisis de los modelos de fallo y en la aplicación de técnicas estadísticas y tecnológicas de detección. Podríamos decir que el RCM es una filosofía de mantenimiento básicamente tecnológica.

Por qué debemos gestionar el mantenimiento

- Porque la competencia obliga a rebajar costes. Por tanto, es necesario optimizar el consumo de materiales y el empleo de mano de obra.
- Porque han aparecido multitud de técnicas que es necesario analizar, para estudiar si su implementación supondría una mejora en los resultados de la empresa y para estudiar también como desarrollarlas, en el caso de que pudiera ser de aplicación.
- Porque los departamentos necesitan estrategias, directrices a aplicar, que sean acordes con los objetivos planteados por la dirección.
- Porque la calidad, la seguridad, y las interrelaciones con el medio ambiente son aspectos que han tomado una extraordinaria importancia en la gestión industrial. Es necesario gestionar estos aspectos para incluirlos en las formas de trabajo de los departamentos de mantenimiento.

Tipos de mantenimiento

Mantenimiento correctivo: Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

Mantenimiento preventivo: Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.

Mantenimiento predictivo: Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores determinados variables, representativos de tal estado y operatividad. Para aplicar. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y técnicos.

Mantenimiento cero horas: Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente, de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. Dicha revisión consiste en dejar el equipo a cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad, un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano.

Mantenimiento en uso: Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales (toma de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tan solo un entrenamiento breve. Este tipo de

mantenimiento es la base del TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total).

En el artículo escrito por Castillo, R., Prieto, A.T. y Zambrano, E. (2013), titulado: Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas, publicado en la revista *Negotium*, volumen 9 (número 25), pp. 55-85, se afirma que:

Gestión de mantenimiento

Para Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010) explican que el mantenimiento consiste en el conjunto de actividades a través de las cuales un equipo o sistema se mantiene o restablece en un estado donde puede realizar sus operaciones; el mantenimiento influye en la calidad de los productos y se convierte en una estrategia para ser competitivos. Por su parte, Knezevic (1996) y Jiménez y Milano (2006) coinciden en que tales actividades, realizadas por el usuario, permiten mantener la funcionalidad de los equipos o sistemas durante su vida operativa. En este sentido, cuando las actividades de mantenimiento se coordinan bajo un esquema centralizado de dirección y una filosofía gerencial, tiene lugar la gestión del mantenimiento.

Para Rodríguez (2008), la gestión del mantenimiento se define como el conjunto de actividades de diseño, planificación y control que tienen por objeto minimizar los costos asociados al mal funcionamiento de los equipos. Continúa el autor especificando que, además de las actividades típicas de mantenimiento, debe incluirse la formación del personal. Por su parte, Zambrano y Leal (2006, p.17), opinan que la gestión del mantenimiento: “Es un proceso sistémico donde a través de una serie de medidas organizativas se pueden planear las acciones de las actividades de mantenimiento por medio de procedimientos que lleven un orden o secuencia lógica de esta función a fin de

conseguir un constante y adecuado desempeño de los equipos pertenecientes al sistema productivo, esto con la finalidad de identificar los pasos a seguir y prever las posibles desviaciones que se puedan presentar durante el desarrollo de estas actividades de mantenimiento”

Para Alpizar (2005) citado por Díaz (2010) define la gestión de mantenimiento como todas las actividades desarrolladas con el objeto de conservar las instalaciones y los equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico. Para aplicar efectivamente el mantenimiento, deberá disponerse de una base de datos que contenga información confiable de las maquinarias y contar con un plan de inspección oportuno.

Elementos de la gestión de mantenimiento

En este aparte se presenta la fundamentación teórica de los elementos que conforman la gestión de mantenimiento. Para Knezevic (1996, p.19), el proceso de mantenimiento conforma “el conjunto de tareas de mantenimiento realizadas por el usuario para mantener la funcionalidad del sistema durante su vida operativa”. De acuerdo a esta idea y, conociendo el significado del término proceso, puede inferirse que el proceso de mantenimiento está compuesto por los elementos o pasos que deberán llevarse a cabo para aplicar el mantenimiento, y estos pasos deberán estar estrechamente vinculados unos con otros.

Contrastando estos planteamientos con Martínez (2007), se observa que éste afirma que, para describir los elementos de la gestión de mantenimiento, es prioritario definir un sistema de dirección de mantenimiento que se relacione con la planificación, organización, control y ejecución, en el interés que respondan adecuadamente a las interrogantes ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo?, ¿cuándo hacerlo?, con quién hacerlo?, ¿cómo hacerlo?, ¿cómo marcha lo que debe hacerse?

Si bien Guevara (2011) y Díaz (2010), en sus respectivas investigaciones consideraron, como elementos del proceso de mantenimiento, la planeación, organización, programación, ejecución, y control, en la presente se adicionarán el recurso humano y la seguridad, pues, aunque estos últimos no son etapas en el proceso, son elementos fundamentales para adelantar una adecuada gestión de mantenimiento. A continuación, se exponen cada uno de estos elementos.

Planificación

En el contexto específico del mantenimiento, la planificación está referida a determinar los recursos necesarios para satisfacer la demanda de trabajos a los que va a responder el mantenimiento; es el proceso a través del cual se determinan qué elementos serán necesarios para realizar una tarea de mantenimiento antes de darle inicio (Duffuaa, S., Raouf, A. y Campbell, J., 2010).

Entre los recursos necesarios, se incluyen la fuerza laboral, los repuestos, el equipo y las herramientas. Indica Clemenza (2010) que en la planificación es fundamental tomar en cuenta aspectos como procedimientos, manuales, mano de obra, materiales, partes, repuestos, equipos y herramientas de soporte, señalando que el éxito en la gestión de mantenimiento depende del alcance de los objetivos previstos en la planificación.

Organización

En el ámbito general, la organización es el proceso que permite crear su estructura (a las organizaciones) (Robbins y Coulter, 2005); de manera análoga, en el contexto del mantenimiento, Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010) afirman que la organización del mantenimiento consiste en definir cómo está estructurado el mismo, bien sea por departamentos, área o de manera centralizada.

Continúan los autores explicando que es probable que las organizaciones grandes requieran un mantenimiento descentralizado, a fin de generar un tiempo de respuesta más rápido, sin embargo, afirman que la creación de pequeñas unidades de mantenimiento podría reducir la flexibilidad del sistema de mantenimiento como un todo. Sugieren la implantación de un sistema de mantenimiento en cascada, donde las diferentes unidades descentralizadas se enlacen con la unidad central de mantenimiento.

En este orden de ideas, Martínez (2007) está de acuerdo en que organizar es, ciertamente, estructurar, crear, dar forma e interrelacionar las partes de un sistema previamente planeado, tomando en cuenta los recursos de que dispone la empresa (humano, máquina, equipo, materiales, entre otros) de forma que pueda funcionar acorde a lo previsto en la planeación, considerando puestos, autoridad y responsabilidad.

En opinión de los investigadores, el mantenimiento debe organizarse para dar respuesta rápida y efectiva, cónsona con la realidad organizativa. Si la organización es grande, el mantenimiento centralizado y resulta lento dar respuesta a las demandas de los diferentes componentes de la empresa, entonces no está organizado adecuadamente.

Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010) señalan que la organización del mantenimiento, incluye el diseño del trabajo y los estándares de tiempo. El diseño comprende el contenido de trabajo de las tareas, el método que va a utilizarse, herramientas necesarias, así como los trabajadores calificados requeridos. Los estándares de tiempo se refieren al tiempo que se estima será necesario para realizar el trabajo de mantenimiento.

Programación

Si bien en la planeación del mantenimiento se consideró la determinación de los recursos necesarios para llevar adelante las funciones del mantenimiento, la

programación del mantenimiento consiste en “el proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos que tienen que realizarse en ciertos momentos” (Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J., 2010, p.36). Señalan los autores que debe asegurarse que los trabajadores, piezas y materiales requeridos se encuentren disponibles antes de programar una tarea de mantenimiento. En la programación, se acoplan los trabajos que van a ejecutarse durante el mantenimiento y los recursos que serán empleados, asignando una secuencia que clarifique que serán llevados a cabo en ciertos puntos de tiempo.

Para Clemenza (2010, p.55), la programación de mantenimiento es “un conjunto de acciones a las cuales se le asignan recursos disponibles para que los trabajos puedan realizarse eficientemente en el tiempo pautado”. Prosigue el autor enfatizando que, a diferencia de la planeación del mantenimiento, la programación es más dinámica, y debe garantizar en todo momento la disponibilidad de los recursos a utilizar.

Es importante que en el programa de mantenimiento se detalle la prioridad del equipo o de la situación de mantenimiento, y se especifiquen los responsables.

Adicionalmente, el programa debe tener la capacidad de adaptarse a los cambios, en caso que se presenten situaciones imprevistas.

Ejecución

En el contexto del mantenimiento, Martínez (2007, p.22) expresa que la ejecución “se refiere a la realización práctica de las actividades planificadas y programadas”. Continúa el autor explicando que la ejecución del mantenimiento, al igual que el resto de las funciones administrativas, requiere de una formulación de objetivos y metas, planificación de actividades, programación de tareas, asignación de responsables y de los recursos a emplearse y, por último, la realización de las acciones de mantenimiento, así

como la evaluación y control de los resultados que conlleven a tomar medidas correctivas, si fuese necesario.

Por su parte, Zambrano y Leal (2006) expresan que en la ejecución del mantenimiento se vinculan acciones administrativas con la dirección y coordinación de esfuerzos de los grupos de ejecución, tales esfuerzos son generados por la planeación y programación. Durante la ejecución, se siguen normas y procedimientos preestablecidos, a fin de lograr los objetivos del mantenimiento.

Puede observarse, tomando en consideración las ideas anteriores, como la ejecución es el momento (dentro del proceso del mantenimiento), donde va a llevarse a cabo lo que fue previsto al planear el mantenimiento y posteriormente, incluido en el programa de mantenimiento.

Recurso humano

Para Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010), la actividad de mantenimiento incluye las acciones necesarias que permitan mantener funcionando los equipos e instalaciones, y afirman que entre todos los factores que deben ser considerados para que esto ocurra, uno de los más importantes lo constituyen los programas de capacitación en mantenimiento; es fundamental que el personal de mantenimiento adquiera las habilidades necesarias para desarrollar todo su potencial.

Ciertamente, un aspecto que no debe dejarse de lado dentro de la gestión de mantenimiento, es el referido a la formación y entrenamiento de las personas. Afirma Cotrim (2011, p.9) que “la formación y entrenamiento es importante para brindar el soporte necesario a las necesidades de adiestramiento interno identificadas, dirigidas a mejorar la calificación del personal de operación y mantenimiento”. Continúa el autor explicando que los adiestramientos pueden ser económicos cuando son impartidos por

operadores, mantenedores, ingenieros, supervisores, materiales técnicos de mantenimiento, entre otros.

Por su parte, Gómez (2011) está de acuerdo con el planteamiento anterior, afirmando que una de las fases para el desarrollo del mantenimiento consiste en brindar capacitación a fin de mejorar las habilidades de los operadores y encargados del mantenimiento, con el fin de garantizar que sean competentes en la aplicación de técnicas de diagnóstico y reparación. Así, las personas involucradas en el mantenimiento “aprenden el programa de mantenimiento en su conjunto y cómo utilizar sus servicios para garantizar un equipo seguro” (Gómez, 2011, p. 19)

Al respecto del recurso humano, Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010, p. 343) expresan que:

“la productividad del sistema de mantenimiento depende grandemente de la fuerza laboral. La productividad y la calidad en el desempeño de un individuo se ven afectadas significativamente por su estado de ánimo. En consecuencia, un elevado estado de ánimo y la motivación son importantes para mejorar la productividad”.

En este sentido, se observa que, adicionalmente al hecho de que el recurso humano involucrado en el mantenimiento deba estar debidamente capacitado, resulta también sumamente importante que esté motivado, en el entendido que la motivación afectará su productividad. Concretando estos planteamientos, un trabajador motivado hará mejor uso de los recursos de los que dispone, lo que redundará en que incurra en menos desperdicio, que se identifique con los objetivos organizacionales, que tenga sentido de pertenencia, entre otros, por lo que será más productivo. En consecuencia, cuando se lleva a cabo un mantenimiento con personal motivado con lo que hace, habrá mayor garantía de llevar a feliz término las tareas del mantenimiento.

Seguridad

La realización de cualquier tarea de mantenimiento, está asociada con cierto riesgo, en lo que se refiere a la realización incorrecta de una tarea específica y también a las consecuencias que la realización de la tarea ocasiona a otro componente del sistema, es decir, la posibilidad de inducir un fallo en el sistema mientras se ejecuta el mantenimiento (Knezevic, 1996).

Al hablar de seguridad en el mantenimiento, pueden considerarse dos perspectivas; por un lado, el mantenimiento debe realizarse en condiciones de seguridad a fin de minimizar las posibilidades de accidentalidad; quienes realizan el mantenimiento deben estar protegidos con los implementos necesarios. Por otro lado, el mantenimiento debe realizarse siguiendo las pautas establecidas para que sea exitoso, es decir, debe realizarse correctamente.

En opinión de Guerrero (2001, p.1), es importante “entender que la eficiencia y la competitividad no solo tienen que ver con movimientos contables y financieros, sino con un cuidadoso manejo del desperdicio de tiempo y trabajo como fruto de accidentes y mantenimiento”. Cuando las acciones de mantenimiento se realizan en condiciones de inseguridad, se generan diversos costos asociados: la accidentalidad en el trabajador, mantenimientos fuera de especificación que implican desperdicio, retrabajo, correcciones adicionales, pérdida de dinero y disminución de la competitividad. Por ello es importante incorporar la seguridad en la gestión del mantenimiento.

En La Orden Técnica FAP 00-20A-1A “Sistema de inspecciones de aeronaves y equipos convexos”, (2015, p. 8-34) afirma:

Organización de mantenimiento

1) Procesos de mantenimiento

Los procesos de mantenimiento son una serie de procedimientos utilizados para conservar la confiabilidad inherente al diseño de una aeronave., los cuales clasifican la forma particular en que una aeronave/motor/hélice o “parte” es mantenida (conjunto, accesorio, componente y/o equipo).

La selección de un procedimiento específico no implica un orden de importancia, el mantenimiento de una “parte” está determinado principalmente por su diseño y por la economía de su mantenimiento. Los procesos utilizados son los siguientes: Hard-Time (HT), On-Condition (OC), Condition-Monitoring (CM) y Condition-Trend-Monitoring (CTM), los mismos que se detallan a continuación:

- a) **Hard-Time (HT) (Tiempos rígidos):** Es un proceso de mantenimiento primario de carácter preventivo, el cual establece, que las partes de una aeronave sean reparadas periódicamente, o que se les remueva del servicio al vencimiento de su vida límite de acuerdo al manual de mantenimiento.

Para una aeronave/motor/hélice o parte que alcanzó alguno de sus recursos técnicos (horario, calendario o ciclos), establece que debe ser sometido a un proceso de reparación mayor (overhaul), a fin de recuperar las condiciones del diseño original independientemente de su condición técnica.

Este proceso define el máximo intervalo para realizar una tarea de mantenimiento. Su filosofía es garantizar la seguridad de los vuelos mediante una alta confiabilidad del funcionamiento de la aeronave, sus sistemas y componentes, aun cuando se encuentren en buen estado técnico.

- b) **On-Condition (OC) (Por condición):** Proceso de mantenimiento primario de carácter preventivo, el cual establece que una

aeronave/motor/hélice o parte sea inspeccionada periódicamente. Durante este proceso dichos elementos son sometidos a pruebas y/o mediciones repetitivas para determinar su condición técnica, además requieren ser comparados contra un estándar físico apropiado en un intervalo de tiempo previamente aprobado.

El propósito de una revisión periódica es remover la parte del servicio antes que la falla ocurra y para determinar si puede continuar en servicio, proporcionando la certeza razonable que permanecerá en dicha condición hasta la próxima inspección programada.

- c) **Condition-Monitoring (CM) (Monitoreo de la Condición):** Proceso de mantenimiento primario de carácter correctivo para partes que no están considerados dentro del mantenimiento hard-time ni on-condition por no ser apropiada su aplicación. Comprende a aquellas partes que no requieren mantenimiento por límite de vida, ni mantenimiento por condición como proceso de mantenimiento primario y son operados hasta que fallan. Su reemplazo comprende acciones mantenimiento no programado (correctivo).

Para clasificar una parte a este proceso de mantenimiento se debe cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ La falla no debe tener un efecto directo adverso en la seguridad operacional.
- ✓ La falla puede ser contrarrestada con un sistema alternativo o componentes redundantes, sin afectar la seguridad operacional.
- ✓ La falla puede ser detectada por la tripulación.
- ✓ La parte puede operar hasta que falle sin que esto cause un impacto significativo en el índice de demoras o funcionamiento.

- ✓ La parte debe estar incluida en el programa de monitoreo de componentes o en un programa de análisis de datos similar.

En este proceso de mantenimiento se tiene un grupo de tareas o programas de mantenimiento, realizadas en intervalos de tiempo previamente definidos, con la finalidad de prevenir el deterioro de los niveles de confiabilidad y seguridad operacional de la aeronave, tales como el servicio, inspección, prueba, calibración y el remplazo.

El proceso Condition-Monitoring puede llegar a obtenerse mediante el establecimiento de un programa de confiabilidad, cuyos niveles sean controlados por programas continuos de análisis y vigilancia.

- d) **Condition-Trend-Monitoring (CTM):** Es un proceso de mantenimiento predictivo, establece técnicas de detección temprana mediante el monitoreo continuo o periódico del cambio de las tendencias de los parámetros de funcionamiento de una aeronave o motor tales como: la temperatura, presión, vibración, ruido, niveles de desgaste u otros, para obtener un diagnóstico a futuro sobre la condición técnica de aeronave/motor/hélice o parte, con la finalidad de pronosticar las fallas y tomar las acciones preventivas para anularlas o minimizar sus efectos.

Dichos parámetros deben ser susceptibles de ser medidos con sensores y medios de transmisión de datos, análisis de laboratorios, etc. Requiere que se realice una evaluación estadística de su comportamiento con ayuda de software y programas informáticos especializados.

2) Tipos de mantenimiento

Los tipos tradicionales del mantenimiento aeronáutico se dividen en mantenimiento programado y no programado.

- a) **Mantenimiento Programado:** También conocido como mantenimiento periódico o rutinario, puede incluir uno más procesos de mantenimiento. Tiene como finalidad mantener el certificado de aeronavegabilidad de los aviones y restaurar el nivel especificado de confiabilidad. Son aquellas tareas de mantenimiento que se realizan a intervalos determinados en términos de tiempo (calendario u horario) y/o ciclos (aterizaje o arranque de motor), se ejecuta siguiendo un programa de inspecciones y cambio de partes normado y concreto. Las tareas de inspección se orientan a zonas específicas de la aeronave donde se espera una mayor probabilidad de fallas o defectos mecánicos para un determinado intervalo de operación.

Las tareas del mantenimiento programado incluyen: el reemplazo de las partes con tiempo límite de vida vencido, el overhaul para partes con recursos técnicos vencidos e inspecciones especiales como: pruebas no destructivas (PND) (rayos X, tintes penetrantes etc.), inspección dimensional, inspección vibracional, análisis espectrométrico de aceite, calibración, pruebas en banco, chequeo de partes por condición, peso y balance de la aeronave, pruebas funcionales y operacionales, así como el servicio entre otros y pueden ser incluidas en el mismo formato de trabajo (workcards, workorders, specialworks, etc.). Los formatos de trabajo que incluyen instrucciones de mantenimiento deben tener un registro del cumplimiento de dicho trabajo.

- b) **Mantenimiento No Programado:** Tipo de mantenimiento impredecible no planeado previamente, de carácter correctivo, también conocido como mantenimiento no rutinario, el mantenimiento no programado toma lugar cuando se presentan fallas funcionales, operacionales o defectos mecánicos durante el vuelo (calza a calza) que deben ser solucionados, incluye los aterrizajes bruscos, gravedades, sobrepeso, etc. Así como las irregularidades mecánicas no ocurridas durante el vuelo. Esto incluye fallas o mal funcionamiento encontrado durante las inspecciones del mantenimiento programado. Un formato de discrepancia o sistema equivalente debe ser usado para registrar cada irregularidad y su acción correctiva.

3) Tareas de mantenimiento

Su filosofía consiste en mantener las condiciones operacionales y de diseño a una aeronave/motor/hélice o parte, a través de la aplicación de las siguientes tareas:

- a) Servicio: Considera las recargas de los fluidos esenciales (combustible, aceite, gases), lubricación, engrase y limpieza.
- b) Desmontaje/Montaje: Es la acción de retirar/montar una parte o artículo de la aeronave a necesidad, para brindar accesos y efectuar una inspección o prueba.
- c) Reemplazo: Es la remoción del servicio de una parte por vencimiento de tiempo límite vida, vencimiento de un recurso técnico o falla mecánica no reparable, para ser reemplazado por otra parte en condición operativa.
- d) Inspección Visual General: Es un examen visual de un área exterior o interior, instalación o conjunto para detectar daños, se utilizan lentes de aumentos, espejos y luz artificial.

- e) Inspección Visual Detallada: Es un examen intensivo de un área específica, instalación o conjunto para detectar daño, falla o irregularidad, para lo cual puede utilizarse equipos especializados como PND, sensores de vibración y equipos boroscópicos entre otros.
- f) Chequeo Operacional: para determinar si una parte cumple su propósito para el que fue diseñado o para encontrar fallas, realizadas en la propia aeronave.
- g) Chequeo Funcional: Es un chequeo cuantitativo para determinar si una o más funciones de una parte operan dentro de límites específicos, para lo cual deberá utilizarse equipos/maletas de pruebas especiales.
- h) Reparación: Actividad de mantenimiento focalizado destinado a eliminar, reportajes, fallas o averías tendiente a restituir su condición de operatividad, comprende los siguientes niveles:
 - Reparación Menor: Trabajos focalizados de carácter restaurativo en una aeronave/motor/hélice o parte para eliminar reportajes, fallas o averías, a fin de regresarlo a un estándar específico y restituir su condición de operatividad. No restituye ni asigna nuevos recursos técnicos, mantiene los que tenía hasta antes de la reparación.
 - Reparación Mayor/Overhaul: Actividad mayor de mantenimiento establecido por los fabricantes, consiste en restaurar sus características de explotación, es decir las condiciones y parámetros iniciales de diseño de una aeronave/motor/hélice o parte. Este tipo de reparación establece nuevos recursos técnicos (horario, calendario y/o ciclos).

En términos generales: Para una aeronave la reparación mayor incluye los siguientes procesos: limpieza, desmontaje de todos los componentes instalados, apertura de todos los accesos disponibles para facilitar la inspección estructural y de los sistemas no desmontables de la aeronave, prosiguen la inspección, reparación estructural y sistemas, reemplazo, montaje de componentes, regulación, pruebas funcionales y operacionales en tierra y aire.

Para motores/hélices/componentes o partes incluye el desarmado total, limpieza, inspección, reparación y/o reemplazo de partes, armado parcial y final, montaje de componentes, regulación, pruebas funcionales y operacionales en bancos y posterior instalación en las aeronaves. Dentro de sus conceptos más importantes tenemos:

Limpieza: Puede ser desde un simple lavado con agua y detergentes hasta la limpieza con soluciones químicas, permite el desengrase, descarbonizado, decapado, etc., de las partes.

Inspección: Con ayuda de una serie de métodos como PND, inspección dimensional, análisis espectrométrico de aceite, etc., se determina la condición física de la parte y su reparabilidad, al ser comparados con estándares establecidos en los manuales de reparación. Al término de la inspección las partes que no presentan discrepancias o que mantienen las propiedades físico-químicas de diseño retornan al servicio, las partes reparables pasan a un proceso de reparación, las partes que no son susceptibles de reparación o con tolerancias de reparación fuera de límites son desechadas y reemplazadas.

Reparación: Dependiendo del tipo de daño en el material se elige el tipo de reparación a emplear normalmente establecido por los fabricantes, a fin de regresarlo a un estándar específico o restituir sus propiedades físico-químicas de diseño, por ejemplo:

las partes con rajaduras pasan por un proceso de soldadura, las partes con desgaste o que han perdido alguna propiedad físico-química, pasan por un proceso de metalizado o recubrimientos químico-galvánicos, etc.

4) Niveles de mantenimiento

La FAP ha establecido niveles para realizar el mantenimiento del material aéreo y conexo, en función a las capacidades tecnológicas, infraestructura y nivel de adiestramiento del personal alcanzado por las Unidades Aéreas y los Servicios Técnicos. Esta clasificación define que Dependencia de la organización está autorizada a realizar un determinado nivel de mantenimiento. Cada nivel debe contar con personal capacitado y entrenado, poseer las herramientas comunes y especiales, documentación técnica actualizada, infraestructura y el soporte logístico necesario, acorde a su respectivo nivel y al material aéreo a su cargo; así como, contar con un sistema de control de la calidad con inspectores calificados para el control y supervisión de los procesos de mantenimiento, a fin de asegurar los estándares de calidad deseados. Bajo dicho contexto la FAP ha establecido los siguientes niveles de mantenimiento:

- a) **Mantenimiento Orgánico:** Este nivel de mantenimiento es realizado por el personal de los Escuadrones de Mantenimiento y Electrónica asignado a la línea de vuelos, comprende actividades del mantenimiento programado como: el servicio (recarga, lubricación, engrase, limpieza); las inspecciones de pre-vuelo, entre-vuelo, post-vuelo; reparaciones menores que no requieran el desmontaje de conjuntos mayores, equipos, accesorios y equipamiento mayor o especializado, el mantenimiento preventivo de las aeronaves en condición operativos/disponibles y los cuidados apropiados de su empleo; así como del mantenimiento no programado, relacionado al levantamiento de reportajes

presentados durante los vuelos, solución de fallas funcionales y operacionales, fugas, defectos mecánicos; etc.

- b) **Mantenimiento nivel Base:** Este nivel de mantenimiento es realizado por el personal de los Escuadrones de Mantenimiento y Electrónica en sus respectivos hangares, unidades móviles (destacamentos) o talleres de reparación similares. Comprende actividades de mantenimiento programado y no programado. El mantenimiento programado comprende: el servicio, las inspecciones periódicas, trabajos de desmontaje y montaje de partes, reemplazo de partes, fabricación de piezas menores, etc., de acuerdo a las órdenes técnicas y otras directivas aplicables.

El mantenimiento no programado comprende el levantamiento de reportajes (fallas funcionales y operacionales, fugas, defectos mecánicos) presentados durante los vuelos cuya solución sobre pasa las capacidades del nivel orgánico.

- c) **Mantenimiento nivel Arsenal:** Son tareas de mantenimiento mayor que sobre pasan las capacidades del nivel base. Este nivel de mantenimiento es realizado por el Servicio de Mantenimiento (SEMAN), Servicio de Electrónica (SELEC), Servicio de Material de Guerra (SEMAG) según corresponda, o por centros autorizados de reparación extra – FAP por contar con una infraestructura adecuada, laboratorios, equipamiento y equipos especializados, así como personal altamente calificado. Comprende las inspecciones especiales, reparaciones mayores (por recurso técnico vencido, deterioro ambiental o accidente), así como modificaciones y alteraciones. Las Unidades Aéreas pueden realizar el mantenimiento nivel arsenal siempre y cuando se encuentren adecuadas a lo establecido en la Ordenanza FAP 66-4.

5) Métodos de inspección de aeronaves

El Mantenimiento de las aeronaves puede realizarse empleando diferentes métodos de inspección, quedando al criterio del Comando del Escuadrón de Mantenimiento emplear el método que más se adecúe en función a la actividad de mantenimiento a realizar. Estos métodos son:

- a) **Método de Zona:** Con este método las aeronaves se dividen en zonas, en cada zona se desarrolla una fracción determinada de la inspección programada y el completamiento de todas las zonas corresponde a la reparación de la aeronave.

Este método es muy conveniente cuando se tiene en mantenimiento varias aeronaves de un mismo tipo con diferentes horas de vuelo.

- b) **Método de Cuadrillas:** Este método consiste en asignar a un grupo de mecánicos y especialistas calificados a una determinada aeronave para cumplir con los trabajos de inspección, reparación o modificación. Las Cuadrillas serán nombradas y supervisadas por el Jefe del Departamento de Inspecciones o el Jefe del Departamento de Línea, quién designará al “Jefe de Cuadrilla” y será responsable de tener pleno conocimiento de los trabajos ejecutados en la aeronave.

6) inspecciones de mantenimiento

- a) Las inspecciones son procedimientos técnicos que se aplican a intervalos específicos en las diferentes áreas de una aeronave/motores/hélices y partes, con la finalidad de detectar fallas o mal funcionamiento de los sistemas, así como defectos mecánicos de partes y componentes fuera de límites, como consecuencia de los procesos de deterioro del material ya sean estas por razones físicas o químicas, tales como: fisuras, rajaduras, roturas producto de

la vibración o la corrosión; deformaciones mecánicas como quiñaduras, hendiduras, rayaduras o perforaciones producto del contacto y la sobre presión; picaduras o ampollas producto de la corrosión; desgaste o pérdida del recubrimiento producto del rozamiento, abrasión o erosión; quemadura, recalentamiento por sobre temperatura; o daños ocultos, que suelen presentarse durante el funcionamiento de la aeronave con la intención de corregirlas o eliminarlas, con el fin de conservar el material aéreo en las mejores condiciones técnico-operativas.

- b) Los intervalos de las inspecciones de mantenimiento son de tipo: horario, calendario o por ciclos, se encuentran establecidos en los manuales de mantenimiento del fabricante u órdenes técnicas aplicables, los mismos que no deberán ser excedidos. Sólo se podrá realizar cambios en los intervalos o en las tareas de mantenimiento prescritas, con el respaldo de un análisis de las estadísticas de fallas y/o en base a un sistema de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), en concordancia con la O.T. FAP 00-20A-1B.
- c) La responsabilidad primaria por la operación segura de una aeronave o sistema de armas, recae en la Unidad usuaria. El Comandante del Escuadrón de Mantenimiento podrá adelantar las inspecciones de la aeronave, cuando sea requerido por situaciones operativas especiales y podrá proponer modificaciones a su programa de mantenimiento si los resultados de los análisis de fallas lo ameritan, debiendo remitir a DIGLO dicha modificación para su evaluación y posterior aprobación ante la Junta de Modificaciones.

7) Tipos de inspecciones.

Las inspecciones que se realizan en las aeronaves de la FAP son:

- Inspección pre-vuelo.
- Inspección entre vuelo.
- Inspección post-vuelo.
- Inspección especial.
- Inspección por fases.
- Inspección por inactividad aérea.
- Inspección de recepción.
- Conservación de aeronaves y motores

a) **Inspección Pre-Vuelo.**

- (1) La Inspección de pre-vuelo es una comprobación de la condición de la aeronave, se realiza antes de efectuar el primer vuelo del día de acuerdo a su Manual de Mantenimiento. Esta inspección incluye la verificación por condición y pruebas operacionales de ciertos sistemas, conjuntos, accesorios, componentes y/o equipos, a fin de asegurar la ausencia de discrepancias. Su periodo de validez será de 24 horas.
- (2) Cuando una aeronave está preparándose para un despliegue, está permitido sellar la aeronave después del pre-vuelo. La aeronave será acondicionada de acuerdo con la documentación técnica establecida, aceptada por la tripulación, quedando bajo el control de operaciones, pero monitoreada siempre por mantenimiento.
- (3) En los aviones de transporte regulares tipo línea aérea y en los asignados a misiones administrativas o tácticas de largo alcance que requieran paradas intermedias, la inspección de pre-vuelo

efectuado el día de la partida será válida hasta que la aeronave llegue al punto de su destino, considerando que dichas paradas se hacen únicamente para recargas de combustibles y lubricantes, cambios de tripulación, inspección entre vuelo y razones similares que no originen demoras significativas en la continuación del vuelo. En dichos casos, la tripulación será responsable de realizar o coordinar los chequeos mínimos necesarios para garantizar la seguridad de los vuelos.

b) Inspección Entre-Vuelo

Esta inspección consiste en verificar la condición de la aeronave después de cada vuelo y antes de iniciar el próximo vuelo del día, efectuando inspecciones visuales o pruebas operacionales en ciertos componentes, conjuntos, accesorios, y/o equipos, áreas o sistemas de la aeronave de acuerdo a las órdenes técnicas, para asegurar la ausencia de defectos que podrían ser perjudiciales en el siguiente vuelo.

c) Inspección de Post – Vuelo.

Esta inspección se realiza al término de las operaciones del día y consiste en verificar, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento del Fabricante, la condición de la aeronave efectuando la inspección de ciertos componentes conjuntos, accesorios, componentes y/o equipos, áreas o sistemas para corregir las discrepancias y novedades que podrían haberse suscitado durante el vuelo.

d) **Inspección Especial**

En determinadas circunstancias, será necesario efectuar inspecciones especiales no contempladas en el programa de mantenimiento, sea para el cumplimiento de misiones específicas, por la recurrencia de reportajes, así como la ocurrencia de incidentes o accidentes. Estas inspecciones serán efectuadas siguiendo los lineamientos de la documentación técnica que sea aplicable, orientando la acción a cada caso específico, mediante un programa de trabajo propuesto por el Departamento de control de calidad y preparado por control de mantenimiento.

e) **Inspección por Fases**

- (1) El concepto de inspección por fases implica la consolidación de los requerimientos de la inspección periódica en paquetes pequeños que tengan contenidos de trabajo similares y aproximadamente el mismo número de horas (similar volumen de trabajo) para su cumplimiento. El objetivo primario de la inspección por fases es minimizar el tiempo de paralización de la aeronave por cualquier inspección programada. Este concepto no se aplica a aquellas aeronaves donde los requerimientos de inspección no puedan dividirse en paquetes razonablemente iguales.
- (2) A través de este método, una parte de los requerimientos de la inspección total se realizan en cada fase y el ciclo se repite después del término del último paquete completando la inspección. En aeronaves cuyo mantenimiento se realiza por fases, de acuerdo al Manual de Mantenimiento del fabricante y/u Orden Técnica aplicable, puede cumplirse por adelantado un número determinado

de paquetes de inspección, cuando se requiere cumplir misiones prolongadas, cubriendo el periodo de la misión a cumplir.

f) **Inspección por Inactividad Aérea.**

- (1) Una aeronave puede entrar en situación de inactividad aérea, cuando por razones logísticas no efectúa operaciones aéreas, venciendo los tiempos establecidos por el fabricante para dicha inactividad.
- (2) Los trabajos de inspección por inactividad aérea se encuentran establecidos en el correspondiente Manual de Mantenimiento del fabricante; asimismo, éste determinará los períodos de tiempo para su cumplimiento.
- (3) En caso de no contar con un tiempo establecido por el Manual del Fabricante, el Departamento de Control de Calidad en coordinación con el Departamento de Control de Mantenimiento formularán un programa de inspección por inactividad aérea, para ser aprobado por el Comandante del Escuadrón de Mantenimiento.

g) **Inspección de Recepción**

Este tipo de inspección se realiza cuando:

- (1) A una Unidad se le asigna una aeronave (o flota) /motor/hélice y/o parte nuevo.

- (2) Al término de una inspección/repación del material aéreo realizado por un Servicio Técnico (SEMAN, SELEC y SEMAG) o EXTRA FAP.
- (3) A la llegada del material aéreo al Servicio Técnico para un trabajo de inspección/repación remitidos por las Unidades Aéreas.
- (4) Si una aeronave/motor/hélice o parte es asignada a una Unidad, los Inspectores de Calidad de la Unidad al efectuar la recepción del material aéreo, tomarán en cuenta lo siguiente:
 - (a) Verificar la condición física del material aéreo para su operación.
 - (b) Verificar la documentación técnica (Formularios FAP series 66-781, control de cumplimiento de Boletines de Servicio y Directivas de Aeronavegabilidad) y los registros de historiales de la aeronave (Formularios FAP series 66-829, 66-44, 66-114 aplicable y los Log Book, pasaportes u otro tipo de historiales del material) que se encuentren completos y actualizados.

h) **Conservación y preservación de Aeronaves y Motores.**

- (1) La paralización de una aeronave/motor puede ocurrir por restricciones presupuestales o intencionalmente para una mejor administración de la explotación del material aéreo, reservando un efectivo para cuando la situación operativa lo requiera.

En este caso es posible elegir una Base Aérea cuyas condiciones climatológicas y ambientales sean propicias para una efectiva preservación de las aeronaves tales como la baja humedad, salinidad entre otros, así como no encontrarse expuestos a medios o agentes corrosivos, erosivos o abrasivos.

- (2) La conservación del motor (embalsamado) es un proceso técnico de mantenimiento de corto plazo, que consiste en el reemplazo del combustible alojado en el sistema de combustible por aceite de acuerdo a los procedimientos establecidos por el fabricante, esta operación debe repetirse periódicamente cada 180 días, en razón que las propiedades físico-químicas de los aceites empleados se degradan con el tiempo, y con mayor rapidez si se encuentra en un medio ambiente agresivo como la alta temperatura y humedad.
- (3) La conservación de la aeronave a largo plazo es un proceso tecnológico que consiste en el retiro de la aviónica e instrumental y en la aplicación de productos especiales como espumas, breas o materiales sintéticos a toda la estructura exterior de la aeronave, los mismos que al solidificarse forman una capa protectora resistente que la aísla por completo del medio ambiente; en estas condiciones las aeronaves pueden mantenerse preservadas entre 10 a 15 años. Estos productos son fabricados por empresas que desarrollan tecnología en dicho campo y en la mayoría de los casos no se encuentran contemplados en los manuales de mantenimiento de los fabricantes de aeronaves.

- (4) En caso de no existir indicaciones por parte del fabricante, el Departamento de control de calidad presentará un programa de conservación periódica al Comandante del Escuadrón de Mantenimiento de la Unidad, para su evaluación y aprobación.
- (5) El EMA determinará que aeronaves serán sometidas al programa de conservación y preservación, elegidas entre aquellas que se encuentran paralizadas por restricciones presupuestales o intencionalmente para una mejor administración, informando al ECE la decisión adoptada.
- (6) El Grupo Aéreo solicitará a DIGLO a mitad de año la aprobación del programa de preservación y conservación del material aéreo para su aplicación al año siguiente. En el mismo periodo requerimiento de material será remitido al SEBAT para su adquisición.
- (7) Antes de iniciar el proceso de conservación, el EMA y el ECE nombrarán al personal que realizará el inventario físico detallado, con el fin de mantener el control integral de las partes de la aeronave, motor, accesorio o equipo, el mismo que se remitirá al Departamento de control de mantenimiento, el que a su vez lo registrará en el libro historial de la aeronave o motor hasta que la aeronave/motor sea retornado al servicio.
- (8) Los insumos y materiales a emplearse en el programa de preservación aeronave, motor, accesorios o equipos, deberán estar indicados en los respectivos manuales de mantenimiento del

fabricante. El uso de materiales sustitutos será determinado por los manuales del fabricante o ceñirse a la tabla de materiales intercambiables suministrado por el SEBAT.

- (9) Si una aeronave no está considerada en el programa de conservación y preservación del material aéreo y entra en situación de inactividad, se realizará la inspección por inactividad aérea según lo establecido en el capítulo 7.-, sub-capítulo a.-, párrafo 7), sub-párrafo f) Inspección por Inactividad Aérea y por los fabricantes. Si al término del año la aeronave no retorna al servicio, obligatoriamente se incluirá en el programa de conservación y preservación y se cumplirá la preservación respectiva.

8) Aeronavegabilidad

Para que las aeronaves tripuladas y no tripuladas operen de forma confiable y segura y con ello garantizar la seguridad en las OO. AA, se deben cumplir ciertos requisitos de seguridad establecidos por la autoridad aeronáutica, que permitan certificar la capacidad de una aeronave para cumplir con seguridad las condiciones de utilización previstas según su diseño.

Para ello existen procedimientos relacionados a la obtención de los Certificados tipos, Certificados tipos suplementarios y los Certificados de aeronavegabilidad, cuyo otorgamiento garantiza que una aeronave se encuentra en condición aeronavegable. La presente Orden Técnica solo trata los conceptos asociados a la aeronavegabilidad.

a) **Aeronavegabilidad:**

Es la condición técnica y legal que adopta una aeronave aeronavegable, si cuenta con un certificado de aeronavegabilidad expedido por la autoridad aeronáutica.

b) **Aeronavegable:**

Es la condición técnica que tiene o adopta una aeronave, si su configuración y componentes instalados en ella, corresponden a lo especificado en su certificado tipo o de producción y está en condiciones de efectuar operaciones aéreas de forma segura y confiable.

c) **Certificado de aeronavegabilidad:**

Documento de carácter técnico-legal expedido por la Dirección General de Logística de la FAP en su calidad de autoridad aeronáutica; el cual, certifica que una aeronave reúne las condiciones de aeronavegabilidad.

Este documento sirve para identificar técnicamente a una aeronave aeronavegable y expresar su condición de aeronavegabilidad, con el cual, la autoridad aeronáutica acredita que a la fecha de su otorgamiento esta apta para realizar operaciones aéreas y ser utilizada según las condiciones asociadas a su categoría y clasificación.

9) Situación técnica de las aeronaves

Las aeronaves de la FAP durante su explotación pueden encontrarse en diversas situaciones técnico-operativas, algunas de las cuales pueden limitar capacidades relacionadas o no a la seguridad de los vuelos, otras pueden limitar su capacidad para operar. En la FAP se ha establecido tres situaciones técnicas en las que puede encontrarse

una aeronave: operativa, disponible e inoperativa, para las dos primeras está permitida las operaciones aéreas.

a) **Aeronave operativa:**

Una aeronave está en situación operativa cuando cumple con todas las condiciones siguientes: se encuentra en condición aeronavegable, todos sus sistemas se encuentran funcionalmente operativos, puede realizar todas las operaciones para las cuales ha sido diseñada o modificada, cuenta con certificado de aeronavegabilidad.

b) **Aeronave disponible:**

Una aeronave se encuentra en situación disponible cuando estando en condición aeronavegable, alguno de sus sistemas no relacionado a la seguridad de los vuelos falla o se encuentra inoperativo, cuenta con certificado de aeronavegabilidad.

El certificado de aeronavegabilidad puede disponer restricciones temporales para ciertas operaciones aéreas como consecuencia de la inoperatividad de algún sistema no relacionado a la seguridad de los vuelos. En este caso la aeronave se encontrará en situación disponible con restricciones, aun cuando no pueda cumplir una o varias operaciones para la cual ha sido diseñada.

c) **Aeronave inoperativa:**

Una aeronave está en situación inoperativa cuando cumple al menos una de las siguientes condiciones: no se encuentra en condición aeronavegable, un sistema relacionado directamente a la seguridad de los vuelos se encuentra inoperativo, no cuenta con certificado de aeronavegabilidad.

Una aeronave operativa/disponible entra en situación de inoperatividad al vencimiento del certificado de aeronavegabilidad o cuando pierde la condición aeronavegable, aun cuando su certificado este vigente.

b.- **Registros de mantenimiento**

Todos los trabajos de mantenimiento realizados en las aeronaves FAP serán registrados en los formularios, formatos y tarjeta de identificación descritas en la presente orden técnica.

1) **Formularios, formatos y tarjetas**

- a) **Ficha de la Aeronave:** Cada aeronave contará con un registro denominado “Ficha de la Aeronave” o “Informe Técnico de Vuelo” (ITV) conteniendo los formularios FAP 66-781, 66-781-1, 66-781-2, 66-781-3, 66-781-4 y 66-781-7 en número suficiente cuyos datos generales serán verificados por el Departamento de Control de Mantenimiento, los formularios FAP 66-781-5, 66-781-5A y 66-781-6 serán conservados en el indicado departamento y serán insertados en la ficha de la aeronave al efectuar servicio temporal o cuando se realice vuelos de navegación a otra Unidad, de acuerdo a lo dispuesto por el Departamento de Control de Mantenimiento. La ficha de la aeronave o ITV acompañará a la aeronave cada vez que se traslade a un destacamento o a otra Base.
- b) **Registros Historiales:** Todos los trabajos de inspección y/o mantenimientos realizados en la aeronave, motor, hélice y/o parte, se registrarán en los formularios FAP 66-829, -1,-2, 66-44, 66-114 (aplicable a las aeronaves con motores a pistón) y además en el libro

historial de la aeronave/motor (Log Book, Service Log), pasaporte u otro tipo de historiales otorgados por el fabricante. Los formularios FAP de la serie 66, serán documentos de valor permanente.

- c) **Formatos FAP serie 26:** Serán usados por todo el personal encargado de la inspección y mantenimiento de las aeronaves en forma permanente durante los trabajos especiales o cualquier tipo de inspección; el Departamento de Control de Mantenimiento de la Unidad programará, controlará y archivará los formatos de las series 26 de acuerdo a lo indicado en el anexo “B” de esta O.T.
- d) **Tarjetas de Identificación FAP:** Serán usadas por todo el personal de mantenimiento en forma permanente con la finalidad de identificar a los motores, hélices, conjuntos, accesorios, componentes, equipos, repuestos y equipos conexos, en sus diferentes condiciones de empleo y/o almacenamiento, de acuerdo a lo indicado en el anexo “B” de esta O.T.

2) **Registro de la información**

a) **Uso de caracteres impresos:**

- (1) El registro de la información en los formularios, formatos y tarjetas de mantenimiento, con excepción de las firmas o sellos del personal, será realizado a mano con lapicero de tinta negra o digitalizada con letra imprenta; asimismo, el nombre del mecánico, supervisor y/o inspector de control de calidad se hará anotando el grado, inicial del nombre, apellido paterno y la inicial del apellido materno. Ejemplo: TSP I. PALOMINO A., del mismo modo se

anotará la fecha colocando los dos primeros números del día, seguida de las tres primeras letras del mes y los dos últimos números del año separados por un guion. Ejemplo: 02-ABR-14.

- (2) Los registros de los trabajos realizados por centros de mantenimiento contratados, se registrarán según lo dispuesto por la autoridad aeronáutica del país de origen.
- b) **Claridad y legibilidad:** Los registros serán en forma clara, legible, con letra imprenta y no se permite el uso de corrector líquido. Para el caso de los formatos FAP no deberán tener borrones ni correcciones o estar en mal estado. En el caso de Log Book, pasaportes u otro tipo de historiales entregados por el fabricante se permite efectuar correcciones tachando con una línea media el error y colocando las iniciales de la persona que efectuó dicha modificación, ejemplo: bomba de combustible aceite (IPA) (iniciales de Iván Palomino Aybar).
- c) **Transferencia:** Cuando una aeronave es transferida a otra organización o dependencia, el Escuadrón de Mantenimiento será responsable de asegurar de que toda la documentación técnica (historiales series 66-781, series 66-829, 66-44, 66-114, Service log, Log Book, pasaportes u otro tipo de historiales entregados por el fabricante) y el inventario general de la aeronave, se encuentren actualizados y sean entregados el mismo día que se hace efectiva la transferencia.
- d) **Actualización:** Toda documentación técnica de la aeronave deberá actualizarse permanentemente, asegurando que la información permita

conocer en todo momento el estado técnico y los trabajos de mantenimiento efectuados.

4) **Formularios FAP de la serie 66 “Mantenimiento”.**

El sistema de inspecciones de aeronaves de la FAP establece el empleo de una serie de formularios, cada uno de los cuales tiene una finalidad específica. Su uso correcto e interpretación, así como el cumplimiento de los requisitos de registro, constituye la base fundamental para un confiable y eficiente control de mantenimiento, garantizando con ello la máxima seguridad y operatividad de las aeronaves.

Todos los formularios que emplea el Sistema de Mantenimiento de aeronaves de la FAP, tienen el código 66, que representa la fuente de información original del sistema de mantenimiento. Los formularios FAP asociados al indicado código son los siguientes:

- ✓ 66-781 : Informe de vuelo y Mantenimiento.
- ✓ 66-829 : Registro Historial de Equipo Aeronáutico.
- ✓ 66-44 : Registro Historial de la Rueda de Turbina
- ✓ 66-114 : Hoja de verificación de compresión de cilindros.

5) **Formularios FAP de la serie 66-781.**

Los formularios FAP de la serie 66-781 “Informe de vuelo y Mantenimiento” son usados colectivamente para proveer un registro y control de operación, mantenimiento, inspección, estado y sumaria de vuelo de una aeronave; por lo que, éstos deberán estar permanentemente actualizados y mantenidos en buen estado.

Los formularios FAP originales pueden variar en contenido para una flota en particular, por lo que estos pueden ajustarse en función a requerimientos específicos de

cada tipo de aeronave, requiriendo para tal efecto la aprobación de la Dirección General de Logística (DIGLO).

Los formularios FAP de la serie 66-781 son los siguientes:

- ✓ Formulario FAP 66-781: “Carpeta de Registro y Archivo de Informes de Operación y Mantenimiento”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-1: “Informe de Vuelo”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-2: “Inspección y Mantenimiento”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-3 “Lista de Mantenimiento Retrasado”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-4: “Inspección Periódica”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-5: “Material aeronáutico con vida controlada”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-5A “Material Aeronáutico On Condition”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-6 “Sumaria de Actividades”.
- ✓ Formulario FAP 66-781-7: “Clasificación General de las misiones. - Símbolos e Instrucciones para los pilotos”.

En el “Manual on remotely piloted aircraft systems (RPAS)”, 1ra Ed. International Civil Aviation Organization (2015, p. 6-37) afirma:

Remotely piloted aircraft

An aircraft is defined as any machine that can derive support in the atmosphere from the reactions of the air other than the reactions of the air against the earth’s surface. An aircraft which is intended to be operated with no pilot on boards is classified as unmanned. An unmanned aircraft which is piloted from a remote pilot station is an RPA.

Associated components

RPA are piloted from RPS utilizing a command and control (C2) link. Together with other components such as launch and recovery equipment, if utilized, the RPA, RPS and C2 link comprise an RPAS.

An RPA can be piloted from one of many RPS during a flight; however, only one RPS should be in control of the RPA at a given moment in time.

Remote pilot station (RPS)

The RPS is the component of the RPAS containing the equipment used to pilot the RPA. The RPS can range from a hand-held device up to a multi-console station. It may be located inside or outside; it may be station or mobile (installed in a vehicle/ship/aircraft).

C2 link

The C2 link connects the RPS and the RPA for the purpose of managing the flight. The link may be simplex or duplex. It may be in direct radio line-of-sight (RLOS) or beyond (BRLOS) and described in a) and b).

- a) **RLOS**: refers to the situation in which the transmitter(s) are within mutual radio link coverage and thus able to communicate directly or through a ground network provide that remote transmitter has RLOS to the RPA and transmissions are completed in a comparable timeframe; and
- b) **BRLOS**: refers to any configuration in which the transmitters and receivers are not in RLOS. BRLOS thus includes all satellite systems and possibly any system where an RPS communicates with one or

more ground stations via a terrestrial network which cannot complete transmissions in a timeframe comparable to that of an RLOS system.

Other components

The following components may be part of the RPAS:

- a) ATC communications and surveillance equipment (e.g., voice radio communication, controller/pilot data link communications (CPDLC), automatic dependent surveillance – broadcast (ADS-B), secondary surveillance radar (SSR) transponder);
- b) navigation equipment;
- c) launch and recovery equipment – equipment for RPA take-off and landing (e.g., catapult, winch, rocket, net, parachute, airbag);
- d) flight control computer (FCC), flight management system (FMS) and autopilot;
- e) system health monitoring equipment; and
- f) flight termination system – allowing the intentional process to end the flight in a controlled manner in case of an emergency.

En la Norma técnica complementaria 001-2015 “Requisitos para las Operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia”, Define:

Aeronave. Se consideran aeronaves a los aparatos o mecanismos que pueden circular en el espacio aéreo utilizando las reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra y que sean aptos para el transporte de personas o cosas.

Aeronave no tripulada. Aeronave destinada a volar sin piloto a bordo.

Aeronave pilotada a distancia (Remotely Piloted Aircraft - RPA).

Una RPA es una aeronave pilotada por un “piloto remoto”, emplazado en una “estación de piloto remoto” ubicada fuera de la aeronave (es decir en tierra, en barco, en otra aeronave, en el espacio) quien monitorea la aeronave en todo momento y tiene responsabilidad directa de la conducción segura de la aeronave durante todo su vuelo. Una RPA puede poseer varios tipos de tecnología de piloto automático, pero, en todo momento, el piloto remoto puede intervenir en la gestión del vuelo.

Esta es una subcategoría de las aeronaves no tripuladas. Existen diversas denominaciones de estos vehículos según el origen y etimología y uso entre ellas las más conocidas son:

Drone: denominación del ámbito militar. La etimología de 'drone' viene de dron, abeja macho o zángano, el cual hace referencia al zumbido producido por sus motores, similares al de los zánganos volando. Para efectos de esta NTC se prescinde de esta denominación que en adelante deberá entenderse como RPA. UAV: Unmanned Aerial Vehicle (vehículo aéreo no tripulado) Término obsoleto.

Sistema de aeronave no tripulada (Unmanned Aerial System - UAS)

Aeronave y sus elementos conexos que operan sin piloto a bordo.

Sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS). Conjunto de elementos configurables integrado por una aeronave pilotada a distancia, sus estaciones de piloto remoto conexas, los necesarios enlaces de mando y control y cualquier otro elemento de sistema que pueda requerirse en cualquier punto durante la operación de vuelo.

2.3. Definición de términos básicos

Los siguientes términos y definiciones han sido recopilados del libro “Administración de los sistemas de información”, 5ta Ed., de Oz, E. (2008) y del Glosario de términos en la Gestión de Mantenimiento, de Arróspide M. C. (2008), los cuales contemplan lo siguiente:

Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defecto o cualquier situación indeseable existente, para evitar su repetición.

Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defecto o cualquier situación indeseable potencial, con el fin de evitar que se produzca.

Actividades: Es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma de operación, que consiste en la ejecución de ciertos procesos o tareas (mediante la utilización de los recursos humanos, materiales, técnicos, y financieros asignados a la actividad con un costo determinado), y que queda a cargo de una entidad administrativa de nivel intermedio o bajo

Administrador de base de datos (DBA): Persona encargada de desarrollar y conservar las bases de datos de una organización.

Administrador de red: El responsable de adquirir, implementar, administrar, dar mantenimiento y resolver los problemas de las redes de computadoras en una organización.

Algoritmo: Secuencia de pasos que se siguen para resolver un problema. Estos pasos suelen expresarse como fórmulas matemáticas.

Almacén de datos: Conjunto voluminoso de datos históricos que se pueden procesar para apoyar la toma de decisiones administrativas.

Almacenamiento de datos: Técnicas para guardar cantidades muy grandes de datos históricos en bases de datos, sobre todo para inteligencia de negocios

Almacenamiento: Operación de guardar datos e información en un sistema de información.

Análisis de sistemas: Pasos iniciales en el proceso de desarrollo de sistemas, para definir los requerimientos del sistema propuesto y determinar su factibilidad.

Aplicación: Programa de computadora que atiende una necesidad empresarial o científica específica. Entre las aplicaciones generales están las hojas de cálculo electrónicas y los procesadores de texto. Se escriben aplicaciones específicas para unidades empresariales con el fin de atender actividades especiales.

Autenticación: Proceso de asegurar que la persona que envía o recibe un mensaje de otra persona en realidad es quien afirma ser.

Competencias Técnicas: Hablamos de competencias técnicas, cuando nos referimos al conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y capacidades que una persona posee y que son necesarias para desarrollar su puesto de trabajo.

Confiabilidad: Es la probabilidad de que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en un período determinado. Relación entre productor y máquina. La confiabilidad es una medida que resume cuantitativamente el perfil de funcionalidad de un elemento y ayuda en el momento de seleccionar un equipo entre varias opciones.

Controles de acceso: Medidas del hardware y del software, como las identificaciones del usuario y las contraseñas, para controlar el acceso a los sistemas de información.

Controles: Restricciones aplicadas a un sistema para asegurar estándares adecuados de empleo y seguridad.

Datos externos: Datos recolectados de una amplia variedad de fuentes fuera de la organización, entre ellos los medios masivos de comunicación, agencias periodísticas especializadas, agencias gubernamentales y la Web.

Datos: Hechos acerca de las personas, otros temas y eventos. Los datos se manipulan y procesan para producir información.

Defecto: Evento en los equipos que no impiden su funcionamiento, pero que a corto o largo plazo pueden provocar su indisponibilidad.

Diagnóstico: Es el resultado del análisis de una situación dada, que permiten tener un conocimiento y una descripción precisa de dicha situación, con el fin de solucionar los problemas identificados.

Disponibilidad: La disponibilidad es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. En otras palabras, es la probabilidad de que el equipo esté operando satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos) tiempo administrativo y tiempo logístico.

Dispositivo de entrada: Herramienta, como un teclado o un sistema de reconocimiento de voz, empleada para introducir datos en un sistema de información.

Dispositivo de salida: Dispositivo, el cual suele ser un monitor o impresora, que presenta la información de la computadora a una persona.

Entradas: Datos básicos introducidos en una computadora para procesamiento.

Falla Funcional: incapacidad de un elemento, componente de un equipo, o equipo para satisfacer un estándar de funcionamiento deseado.

Falla Oculta: Una falla oculta es una falla funcional que no es evidente por sí misma al equipo operativo (o personal de mantenimiento) bajo circunstancias normales de operación.

Falla Potencial: Condiciones físicas identificables que indican que va a ocurrir un fallo funcional o que está en el proceso de ocurrir.

Falla: Se dice que un producto/servicio o un proceso falla, cuando no lleva a cabo, de forma satisfactoria, la prestación que de él se espera (su función). En términos específicos, una falla funcional, se define como la inhabilidad de un activo para desempeñar una función conforme al estándar de rendimiento aceptable para el usuario.

Garantía: Aseguramiento del cumplimiento de una obligación mediante la afectación de cosa determinada o del compromiso de pago por un tercero para el caso de incumplimiento de la misma por el deudor originario.

Gestión de la Calidad Total: Forma de gestión de un organismo centrada en la calidad, basada en la participación de todos sus miembros, y que apunta al éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente y a proporcionar beneficios para todos los miembros del organismo y para la sociedad.

Gestión de la Calidad: Actividades de la función empresarial que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades, y que se implementan a través de la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, en el marco del sistema de la calidad.

Gestión del Desempeño: Aplicación de la gestión por competencias para alcanzar un sistema justo, donde los mismos hechos y actitudes tengan una evaluación similar en las distintas personas de la empresa, a través de fijación de objetivos de desempeño.

Gestión Documental: La Gestión Documental consiste en el adecuado tratamiento de la información para optimizar su aprovechamiento, lo cual se obtiene mediante la aplicación de la tecnología y procedimientos oportunos en cada caso. La Gestión de la Documentación permite a las organizaciones disponer de toda la información existente en la misma, de forma sencilla, y recuperarla de forma precisa e inmediata.

Información: El producto de procesar los datos para que las personas los puedan utilizar en un contexto.

Integridad de los datos: Precisión, oportunidad y relevancia de los datos en un contexto.

Memoria externa: Cualquier memoria diferente a la RAM, lo cual incluye los discos duros internos y externos, la memoria flash y los discos ópticos.

Memoria interna: Circuitos de memoria dentro de una computadora que comunican en forma directa con la CPU. Está formada por la RAM y la ROM.

Memoria virtual: Espacio de almacenamiento en un disco que el sistema operativo trata como si fuera parte de la RAM de la computadora.

Metadatos: Información acerca de los datos en una base de datos, la cual también se conoce como diccionario de datos.

Número de Protocolo de Internet (IP): Un número único asignado a un servidor u otros dispositivos conectados a Internet para identificación. Está formado por 32 bits.

Parámetros: Categorías que se consideran al seguir una secuencia de pasos en la solución de problemas.

Participante inicial: Empresa que es la primera en la industria en adoptar una tecnología o método.

Problema estructurado: Problema para cuya solución existe un conjunto conocido de pasos a seguir. También se denomina problema programable.

Proceso: Cualquier manipulación de datos, sobre todo con el propósito de generar información.

Producción: es el departamento (o empresa) que requiere y demanda el servicio de mantenimiento de los equipos que utiliza para producir bienes y servicios. En el sentido amplio de la palabra todos aquellos departamentos o industrias que realizan actividades de aprovisionamiento u operación y distribución de bienes o servicios; internos o externos a la organización origen de mantenimiento.

Productividad: Eficiencia, cuando el elemento es la mano de obra. Entre menos horas de mano de obra se requieren para realizar una actividad, mayor es la productividad.

Puerto: Enchufe en una computadora en el cual se pueden conectar dispositivos externos, como una impresora, un teclado y un escáner. Asimismo, el software que permite a ciertas aplicaciones comunicarse con Internet.

Red: Combinación de un dispositivo de comunicaciones y una o varias computadoras o dos o más computadoras, de modo que los diversos dispositivos puedan enviar y recibir texto o información audiovisual entre sí.

Registro: Conjunto de tipos de campos comunes. Todos los campos de un registro contienen datos sobre cierta entidad o evento.

Reingeniería: Proceso mediante el cual una organización vuelve a analizar un proceso empresarial y lo reorganiza para obtener eficiencia. Casi siempre la reingeniería incluye integrar un sistema de información nuevo o mejorado.

Respaldo: Duplicación periódica de los datos para protegerlos contra pérdidas.

Salidas: Resultado de procesar datos mediante una computadora, por lo general, información.

Servidor: Computadora conectada a varias computadoras menos poderosas que pueden emplear sus bases de datos y aplicaciones.

Sinergia: En griego: “colaborar”. La obtención de un resultado, cuando colaboran dos factores, que es mayor o mejor que la suma de sus productos cuando funcionan por separado.

Sistema operativo (OS): Software de un sistema que permite la ejecución de las aplicaciones desarrolladas para emplear sus funciones y que controla el equipo periférico.

Sistema: Grupo de componentes que colaboran para alcanzar una o varias metas comunes.

Software: Grupos de instrucciones que controlan las operaciones de una computadora.

Soporte: Considerar y ofrecer ayuda al usuario en un sistema de información.

Velocidad de transmisión: Velocidad a la que se transmiten los datos por un canal de comunicaciones.

CAPITULO III: Metodología de la Investigación

3.1. Tipo, diseño y nivel de investigación

3.1.1. Tipo

Según Hernández-Sampieri (2014), la investigación puede ser de dos tipos: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada) (p. xxiv). En nuestro caso particular, la investigación científica es de tipo aplicada y ello porque va a resolver un problema de nuestra realidad institucional que responde a las variables las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA).

3.1.2. Diseño de investigación

Para Hernández-Sampieri (2014), los diseños se clasifican en investigación experimental e investigación no experimental. A su vez, la primera puede dividirse de acuerdo con las clásicas categorías de Campbell y Stanley (1966) en: pre experimentos, experimentos “puros” y cuasi experimentos. La investigación no experimental la subdividimos en diseños transversales y diseños longitudinales. (p. 129). Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (p. 154).

La investigación que se realiza es de diseño no experimental, de corte transversal, porque evaluará la relación y grado de correlación entre las variables.

3.1.3. Enfoque

Según Hernández-Sampieri (2014), los enfoques de la investigación pueden ser cuantitativos, cualitativos y mixtos, estos tres enfoques constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos. (p. ii). Para nuestro caso particular, la presente investigación es de enfoque cuantitativo y será de esta manera porque se busca principalmente la “dispersión o expansión” de los datos e información y su evaluación será para ver estadísticos inferenciales y descriptivos de las variables.

3.1.4. Alcance

Para Hernández-Sampieri (2014), una buena investigación es aquella que disipa dudas con el uso del método científico, es decir, clarifica las relaciones entre variables que afectan al fenómeno bajo estudio; de igual manera, planea con cuidado los aspectos metodológicos, con la finalidad de asegurar la validez y confiabilidad de sus resultados (p. 101)

Para visualizar qué alcance tendrá nuestra investigación es importante establecer sus límites conceptuales y metodológicos, por lo que es necesario especificar si la investigación se inicia como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. (pp. 88). La investigación por realizar es correlacional porque buscará asociar variables, las cuales van a permitir predicciones relacionadas a las mismas (p. 89).

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población

La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación.

En nuestro caso de investigación, la Población está conformada por todo el personal que labora en el CIDEP, que en total suma 32 personas entre Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil.

3.2.2. Muestra

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido.

Para la determinación de la muestra probabilística, ha sido determinada con ayuda de la fórmula estadística para calcular el tamaño de la muestra cuando el objetivo radica en estimar la proporción poblacional y si el tamaño de la población es conocido (población finita).

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra

Z: 1.96 (nivel de confianza, con $\alpha=0.05$)

p= 5% (Proporción de la población, sabiendo que p+q=1)

q= 95%

N= 32 (Población)

E= 5% (% de error) =0.05

Así

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 32}{32 \times 0,05^2 + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} = 29,54$$

Así, hemos obtenido $n=29,54$ por lo que la muestra seleccionada estará conformada por 30 personas como parte del que labora en el CIDEP.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Una técnica científica es un procedimiento en el que se emplean métodos experimentales y de observación para la determinación de resultados objetivos en cuanto a una determinada investigación.

Durante el proceso de la investigación se emplearán las siguientes técnicas:

- El análisis documental, es una técnica que consta en la recolección de datos de fuentes bibliográficas como son los libros, tesis y artículos se utilizan como fuentes para recolectar datos sobre las variables de interés.
- La Encuesta, es una técnica utilizada para tener una acertada información acerca de la situación de las variables.

3.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para realizar la recolección de datos, que contribuya al tema de investigación, se empleará el siguiente instrumento:

- El fichaje (instrumento de la técnica análisis documental), consta en registrar la indagación de bases teóricas del estudio.
- El cuestionario (instrumento de la encuesta): Para Hernández-Sampieri (2014), el cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Los cuestionarios se utilizan en encuestas de todo tipo (p. 217).

3.4. Técnicas de procesamiento de datos

Durante el proceso de la investigación se empleará como técnica de procesamiento a la siguiente técnica:

- La Técnica estadística de procesamiento de datos, es una técnica basada en parámetros descriptivos e inferenciales para procesar los resultados obtenidos al haber aplicado las encuestas.

Durante el proceso de la investigación se empleará como instrumento de la técnica estadística de procesamiento de datos a la siguiente técnica:

- Software SPSS (instrumento de la técnica estadística de tratamiento de datos), versión 25.0 para Windows, con la que se calcula los estadísticos descriptivos (Estadígrafos de centralización - media aritmética y Estadígrafos de dispersión - desviación estándar, coeficientes de variación) y La estadística inferencial (Prueba de correlación de Pearson (r), para analizar la existencia de relación entre las variables).

CAPÍTULO IV: Resultados

4.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos

El instrumento de nuestra encuesta a ser utilizado es un cuestionario, y para su aplicación es necesario que sea válido y confiable.

4.1.1 Validez

Según Hernández (2014), la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. Asimismo, la validez es el Grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. (p. 200)

Para que sea válido debe cumplir con una validez de contenido, la validez de criterio y la validez de constructo. El promedio de dichos términos nos brindará la validez total del instrumento.

- Para la validez de contenido se debe utilizar la técnica de juicio de expertos
- Para la validez de criterio se debe utilizar la técnica de análisis correlacional.
- Para la validez de constructo de debe utilizar la técnica del análisis factorial (otorga un coeficiente de correlación y se podrá dar la opinión de aplicabilidad).

4.1.1.1 Validez de contenido

Según Hernández (2014), la validez de contenido está referido a los conceptos o ítems (concerniente a las dimensiones), corresponden fielmente a las variables de interés. Para evaluar la validez de contenido hay que analizar los conceptos y los niveles de conocimiento.

Para la validación de contenido del instrumento se ha creído conveniente tomar en cuenta diez aspectos en forma de indicadores, los cuales son: Claridad en la redacción, Coherencia interna, Es importante y debe ser incluido, Lenguaje adecuado con el nivel del informante y Mide lo que pretende.

Se procedió a ejecutar el juicio de tres jueces profesionales con experiencia en el tema, por lo que se pudo luego realizar el promedio observado por los expertos y se ha obtenido la tabla 2, el cual nos manifiesta que el puntaje de validez de contenido por parte de los expertos es de 0,82, por ser superior a 0,70 nos indica que la validez de contenido por parte de los expertos es de alta validez o alta representatividad.

Tabla 2: *Puntaje de validez de contenido – juicio de expertos*

Expertos	Puntaje de Validez de contenido
Juez 1	0,82
Juez 2	0,82
Juez 3	0,82
Promedio	0,82

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2 Validez de criterio

Según Hernández (2014), la validez de criterio, es aquella en la cual el alcance o el grado de los resultados de una prueba se relacionan o se comparan con otra medida de ejecución, ya sea de otra prueba o instrumento de evaluación. La validez criterio puede ser predictiva y se denomina de esa manera cuando las puntuaciones o resultados de una dimensión se usan para predicciones futuras o estimar ejecución sobre alguna dimensión o medida.

La validez de criterio es caracterizada por la técnica de análisis correlacional, el cual otorgará un valor de relación y su correspondiente opinión de aplicabilidad.

Se procedió a ejecutar el análisis correlacional, por lo que se pudo obtener el coeficiente de Pearson para cada factor o dimensión, el cual nos manifiesta que el puntaje de validez de criterio para el instrumento es 1,00 - 0,71 y 0,70 para las dimensiones de la variable “Categorías de los sistemas de información” y 1,00 y 0,71 para las dimensiones de la variable “Gestión de mantenimiento”, por lo que la validez de criterio es de alta validez o alta representatividad. (Ver tabla 3).

Tabla 3: Correlación de Pearson según Dimensión

Factor o Dimensión	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Sistemas de información de gestión	1	0,00
Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	0,71	0,00
Sistemas de información ejecutiva	0,70	0,00
Factor o Dimensión	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Control	1,00	0,00
Mantenimiento	0,71	0,00

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.3 Validez de constructo

La validez de constructo, se refiere a la conceptualización científica que se establece para definir los aspectos fundamentales de las dimensiones de las variables.

Para nuestro constructo se ha diseñado una prueba estandarizada y sometido a todo el rigor del proceso de estandarización, por lo que se debe verificar que el

instrumento contenga todas las dimensiones, indicadores y variables que se reflejan en la Operacionalización de variables. Por tal motivo se ha utilizado la técnica de análisis factorial, ello con la finalidad de comprobar que las dimensiones tengan el soporte empírico en los datos.

El análisis factorial otorgará un coeficiente de correlación y con dicho valor se podrá dar la opinión de aplicabilidad. Se procedió a ejecutar software de estadística SPSSv25 a una muestra piloto o referencial, por lo que se pudo luego obtener los factores para las dimensiones según el siguiente detalle:

Al analizar los valores obtenidos de la medida del Kaiser-Meyer-Olkin, los cuales arrojan valores de 0,501 - 0,522 - 0,520 - 0,511 y 0,521. Teniendo como referencia manifiesta en la teoría que dicho valor debe ser mayor de 0,5 por lo tanto es válido por ser mayor. Asimismo, analizando el valor obtenido en la prueba de esfericidad de Bartlett en su grado de significancia el cual es de 0,010 - 0,020 - 0,020 - 0,020 y 0,030. Sabiendo que la teoría manifiesta que dicho valor debe ser menor de 0,05, entonces es válida por ser menor.

Tabla 4: *Prueba de KMO y Bartlett para las dimensiones*

Dimensión	Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	Prueba de esfericidad de Bartlett Sig.
Sistema de información de gestión	0,501	0,010
Sistema de apoyo para la toma de decisiones	0,522	0,020
Sistema de información ejecutiva	0,520	0,020
Control	0,511	0,020
Mantenimiento	0,521	0,030

Fuente: Elaboración propia

Ahora, se analizan las comunidades para cada pregunta o reactivo. Según la teoría, todos los valores obtenidos en su extracción deben ser mayores de 0,4 para que sea considerado como válido. Se observa que los valores son en promedio 0,886 porque están por encima de 0,4 se considera válido. (Ver tabla 5).

Tabla 5: *Comunalidades (Reactivo - Factor de extracción por dimensión)*

Dimensión	Reactivo	Extracción
Sistema de información de gestión	Reactivo 1	0.805
	Reactivo 2	0.847
	Reactivo 3	0.933
Sistema de apoyo para la toma de decisiones	Reactivo 4	0.941
	Reactivo 5	0.926
	Reactivo 6	0.891
Sistema de información ejecutiva	Reactivo 7	0.858
	Reactivo 8	0.927
	Reactivo 9	0.865
	Reactivo 10	0.882
Control	Reactivo 11	0.831
	Reactivo 12	0.864
	Reactivo 13	0.868
	Reactivo 14	0.900
	Reactivo 15	0.836
	Reactivo 16	0.916
Mantenimiento	Reactivo 17	0.903
	Reactivo 18	0.921
	Reactivo 19	0.905

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Confiabilidad

Según Hernández (2014), la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Hernández-Sampieri et al., 2013; Kellstedt y Whitten, 2013; y Ward y Street, 2009). Asimismo, Confiabilidad Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. (p. 200).

Para la confiabilidad, se debe utilizar cualquiera de los cuatro métodos según el propósito del instrumento consistencia interna u homogeneidad. En nuestro caso particular se utilizará el alfa de Cronbach y es debido a que nuestro instrumento se ha utilizado la escala de Likert ello con la finalidad de la predictibilidad de los resultados.

El alfa de Cronbach otorgará un coeficiente de reproducibilidad de los resultados gracias a las varianzas de cada ítem asociado por variables y con dicho valor se podrá dar la opinión de aplicabilidad.

Se procedió a ejecutar software de estadística SPSSv25, por lo que se pudo luego obtener el alfa de Cronbach para las dimensiones según los ítems y se ha obtenido la tabla 6, el cual nos manifiesta que el alfa de Cronbach es de 0,700 y el alfa de Cronbach estandarizado es de 0,706 por lo que el instrumento es de alta confiabilidad o alta representatividad por ser próximo a la unidad y superior al 0,700.

Tabla 6: *Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N° de Reactivos
0,700	0,706	19

Fuente: Elaboración propia

4.2. Presentación y análisis de resultados

4.2.1 Análisis estadísticos de las preguntas

Para el presente trabajo de investigación se aplicó la encuesta basada en un cuestionario de 19 preguntas o reactivos para las dos variables y ello ha hecho posible

que se realicen los estadísticos descriptivos, los cuales son presentados en las tablas de frecuencias.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 1

Para el reactivo N° 1: **¿Cómo considera la información de diferentes fuentes?**, El 50,0% de las personas encuestadas afirman que “Ni bueno ni malo”, mientras que el 36,7% manifiesta que “Malo”, el 10,0% manifiesta que “Totalmente malo” y el 3,3% manifiesta que “Totalmente bueno”.

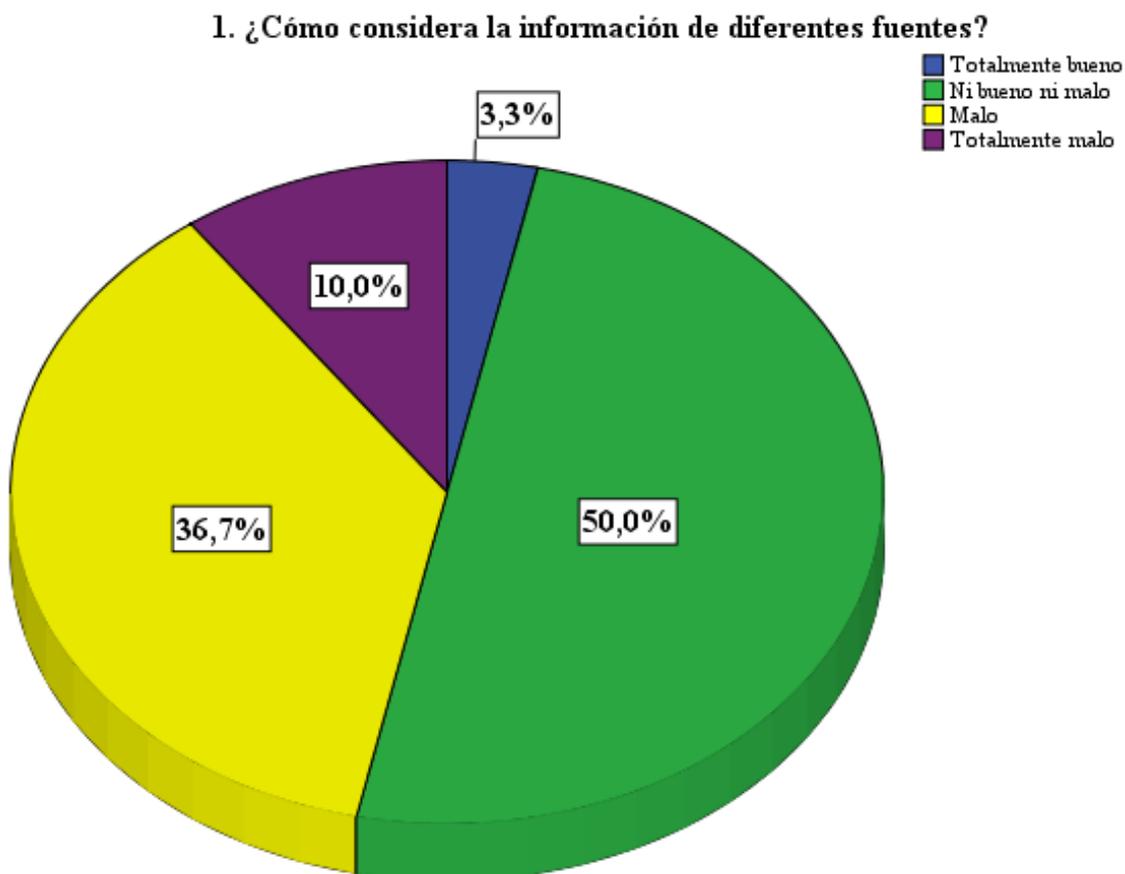


Figura 1: Frecuencia de la muestra para el reactivo 1 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 7: Frecuencia de la muestra para el reactivo 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente bueno	1	3,3	3,3	3,3
	Ni bueno ni malo	15	50,0	50,0	53,3
	Malo	11	36,7	36,7	90,0
	Totalmente malo	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 2

Para el reactivo N° 2: **¿Cómo considera la información con estadística?**, El 40,0% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 36,7% manifiesta que “Ni bueno ni malo”, el 10,0% manifiesta que “Totalmente malo” y el 6,7% manifiesta que “Totalmente bueno” y “Totalmente malo”.

Tabla 8: Frecuencia de la muestra para el reactivo 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente bueno	2	6,7	6,7	6,7
	Bueno	12	40,0	40,0	46,7
	Ni bueno ni malo	11	36,7	36,7	83,3
	Malo	3	10,0	10,0	93,3
	Totalmente malo	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

2. ¿Cómo considera la información con estadística?

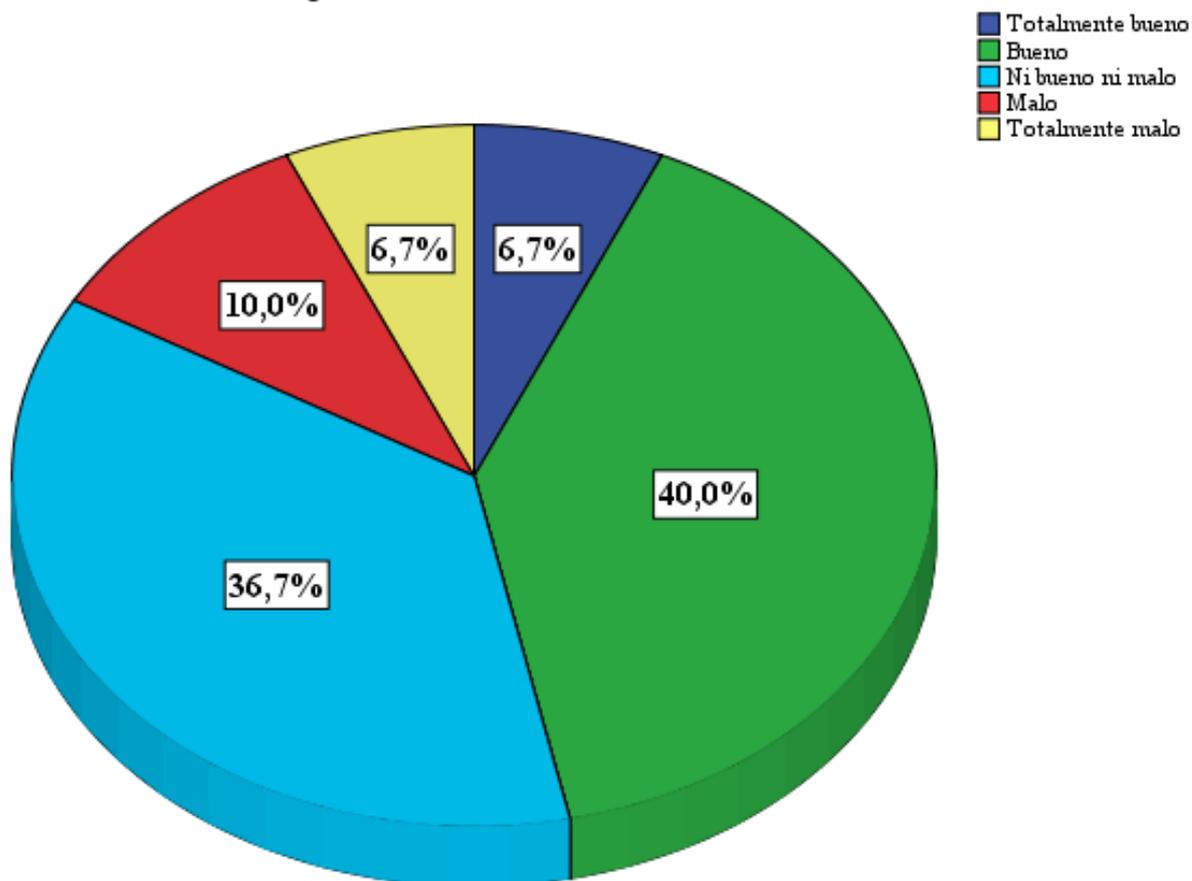


Figura 2: Frecuencia de la muestra para el reactivo 2 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para el reactivo 3

Para el reactivo N° 3: **¿Cómo considera la supervisión y control de actividades de procesamiento?**, El 33,3% de las personas encuestadas afirman que “Ni bueno ni malo”, mientras que el 26,7% manifiesta que “Malo” y “Bueno”, el 10,0% manifiesta que “Totalmente malo” y el 3,3% manifiesta que “Totalmente bueno”.

Tabla 9: Frecuencia de la muestra para el reactivo 3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	1	3,3	3,3	3,3
Bueno	8	26,7	26,7	30,0
Ni bueno ni malo	10	33,3	33,3	63,3

Malo	8	26,7	26,7	90,0
Totalmente malo	3	10,0	10,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

3. ¿Cómo considera la supervisión y control de actividades de procesamiento?

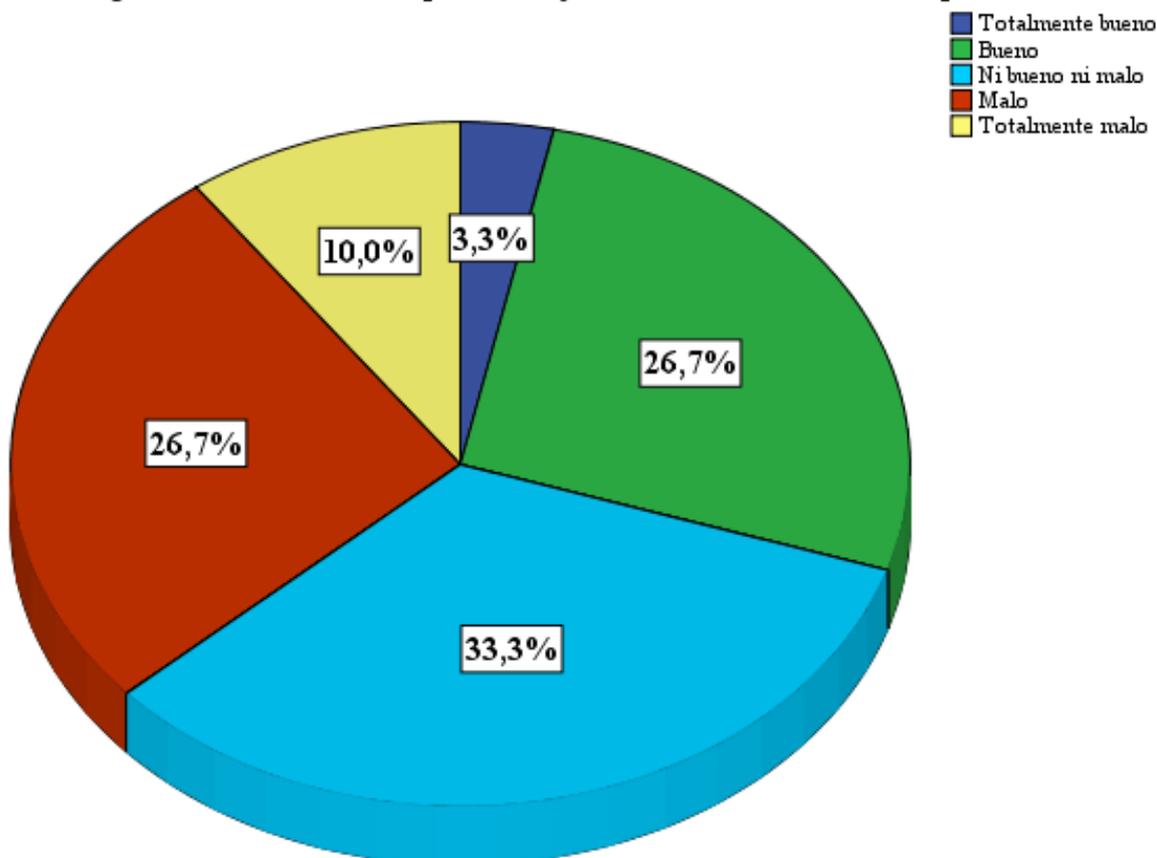


Figura 3: Frecuencia de la muestra para el reactivo 3 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para el reactivo 4

Para el reactivo N° 4: **¿Cómo considera la información de tipos organizacional?**, El 53,3% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 36,7% manifiesta que “Ni bueno ni malo”, el 6,7% manifiesta que “Malo” y el 3,3% manifiesta que “Totalmente malo”.

Tabla 10: Frecuencia de la muestra para el reactivo 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	16	53,3	53,3	53,3
	Ni bueno ni malo	11	36,7	36,7	90,0
	Malo	2	6,7	6,7	96,7
	Totalmente malo	1	3,3	3,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

4. ¿Cómo considera la información de tipo organizacional?

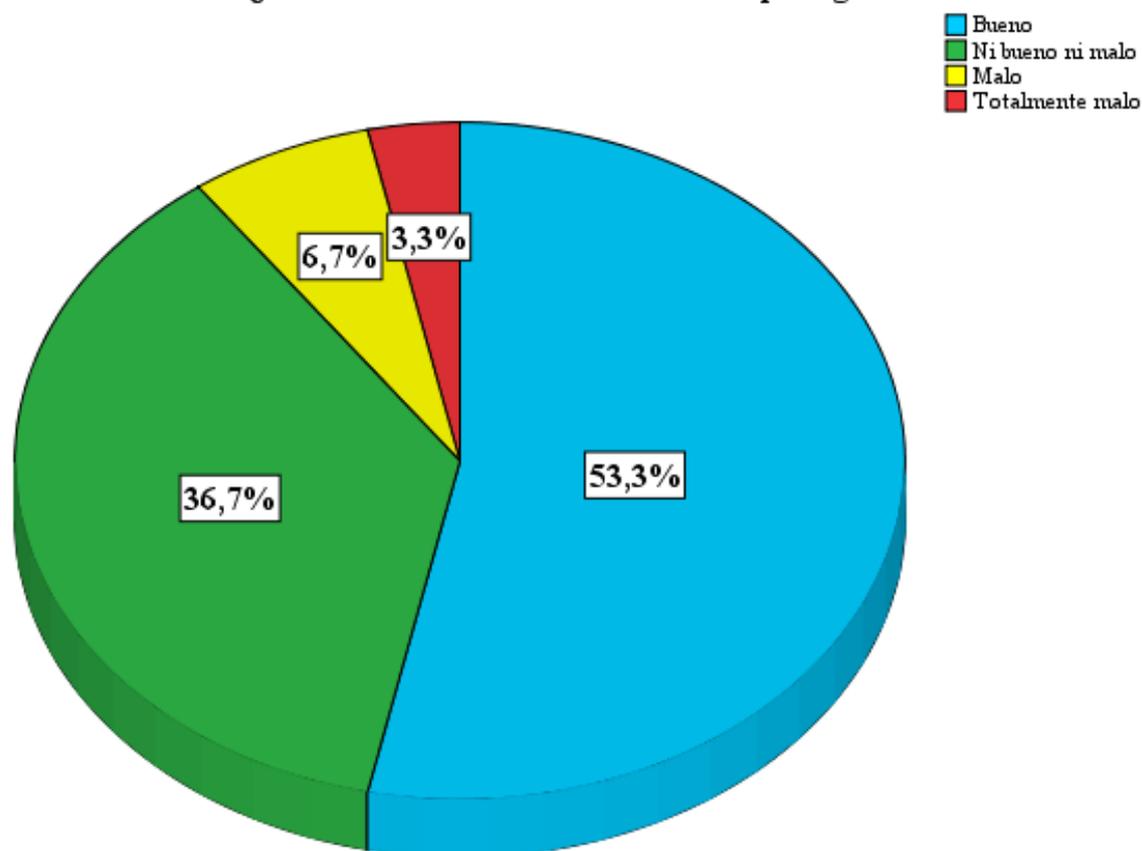


Figura 4: Frecuencia de la muestra para el reactivo 4 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para el reactivo 5

Para el reactivo N° 5: **¿Cómo considera la ayuda de información para la toma de decisiones?**, El 33,3% de las personas encuestadas afirman que “Bueno” y “Ni bueno ni malo”, mientras que el 16,7% manifiesta que “Malo” y “Totalmente malo”.

5. ¿Cómo considera la ayuda de información para la toma de decisiones?

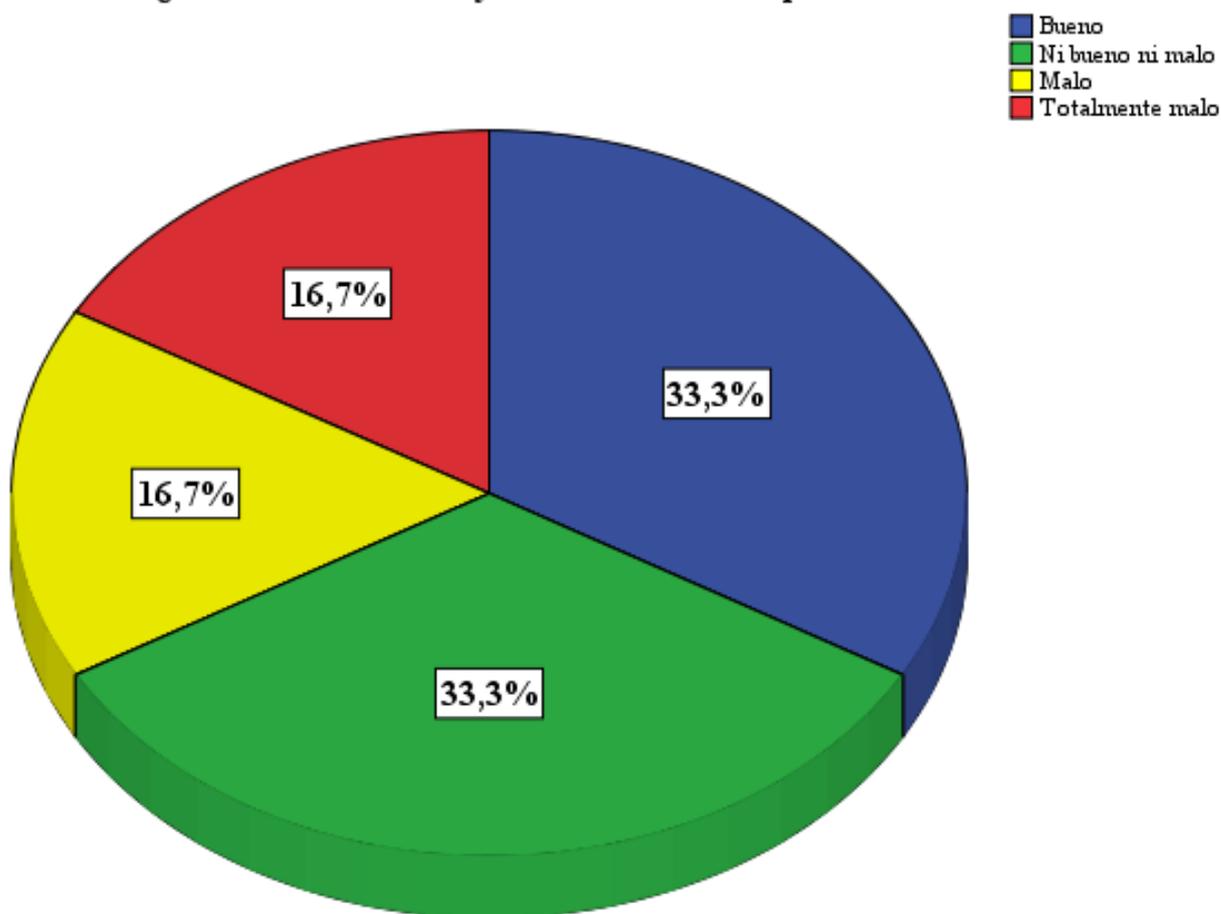


Figura 5: Frecuencia de la muestra para el reactivo 5 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 11: Frecuencia de la muestra para el reactivo 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	10	33,3	33,3	33,3
	Ni bueno ni malo	10	33,3	33,3	66,7
	Malo	5	16,7	16,7	83,3

Totalmente malo	5	16,7	16,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 6

Para el reactivo N° 6: **¿Cómo considera el acceso rápido a la información?**, El 43,3% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 33,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo”, el 13,3% manifiesta que “Totalmente malo”, el 6,7% manifiesta que “Malo” y el 3,3% manifiesta que “Totalmente bueno”.

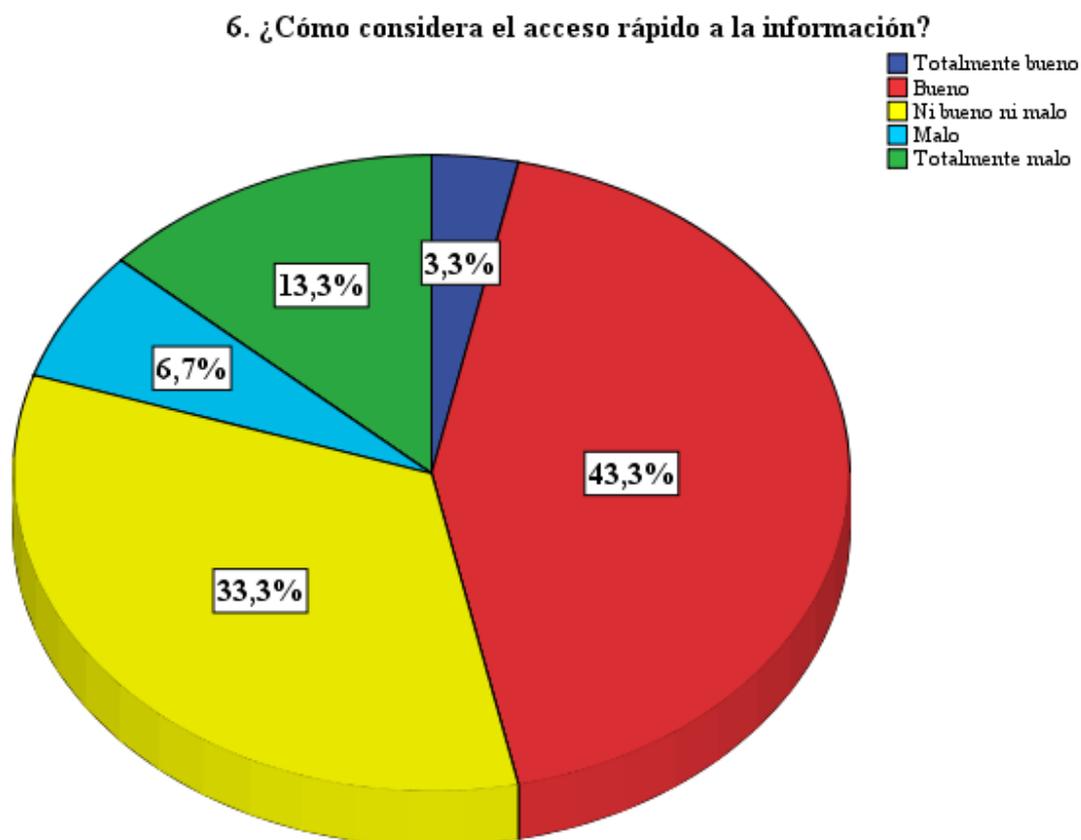


Figura 6: Frecuencia de la muestra para el reactivo 6 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 12: Frecuencia de la muestra para el reactivo 6

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	1	3,3	3,3	3,3
Bueno	13	43,3	43,3	46,7
Ni bueno ni malo	10	33,3	33,3	80,0
Malo	2	6,7	6,7	86,7
Totalmente malo	4	13,3	13,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 7

Para el reactivo N° 7: **¿Cómo considera las comparaciones para efectuar una decisión?**, El 43,3% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 30,0% manifiesta que “Ni bueno ni malo”, el 16,7% manifiesta que “Totalmente malo” y el 10,0% manifiesta que “Malo”.

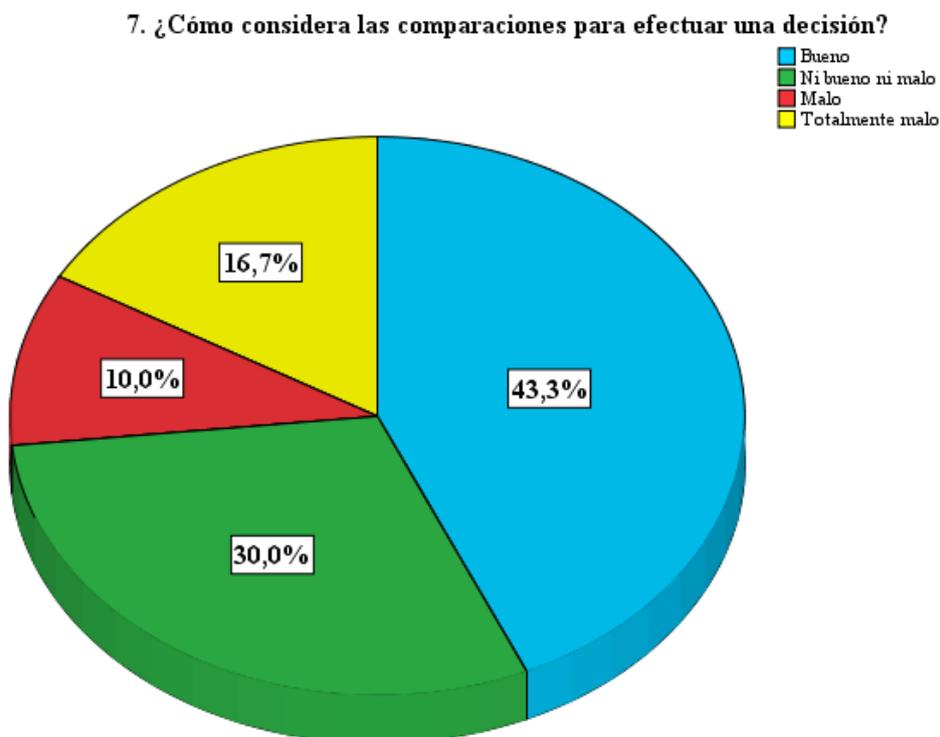


Figura 7: Frecuencia de la muestra para el reactivo 7 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 13: Frecuencia de la muestra para el reactivo 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	13	43,3	43,3	43,3
	Ni bueno ni malo	9	30,0	30,0	73,3
	Malo	3	10,0	10,0	83,3
	Totalmente malo	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 8

Para el reactivo N° 8: **¿Cómo considera la información crítica para apoyo en la toma de decisiones?**, El 36,7% de las personas encuestadas afirman que “Ni bueno ni malo”, mientras que el 33,3% manifiesta que “Bueno”, el 20,0% manifiesta que “Malo”, el 6,7% manifiesta que “Totalmente malo” y el 3,3% manifiesta que “Totalmente bueno”.

Tabla 14: Frecuencia de la muestra para el reactivo 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente bueno	1	3,3	3,3	3,3
	Bueno	10	33,3	33,3	36,7
	Ni bueno ni malo	11	36,7	36,7	73,3
	Malo	6	20,0	20,0	93,3
	Totalmente malo	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

8. ¿Cómo considera la información crítica para apoyo en la toma de decisiones?

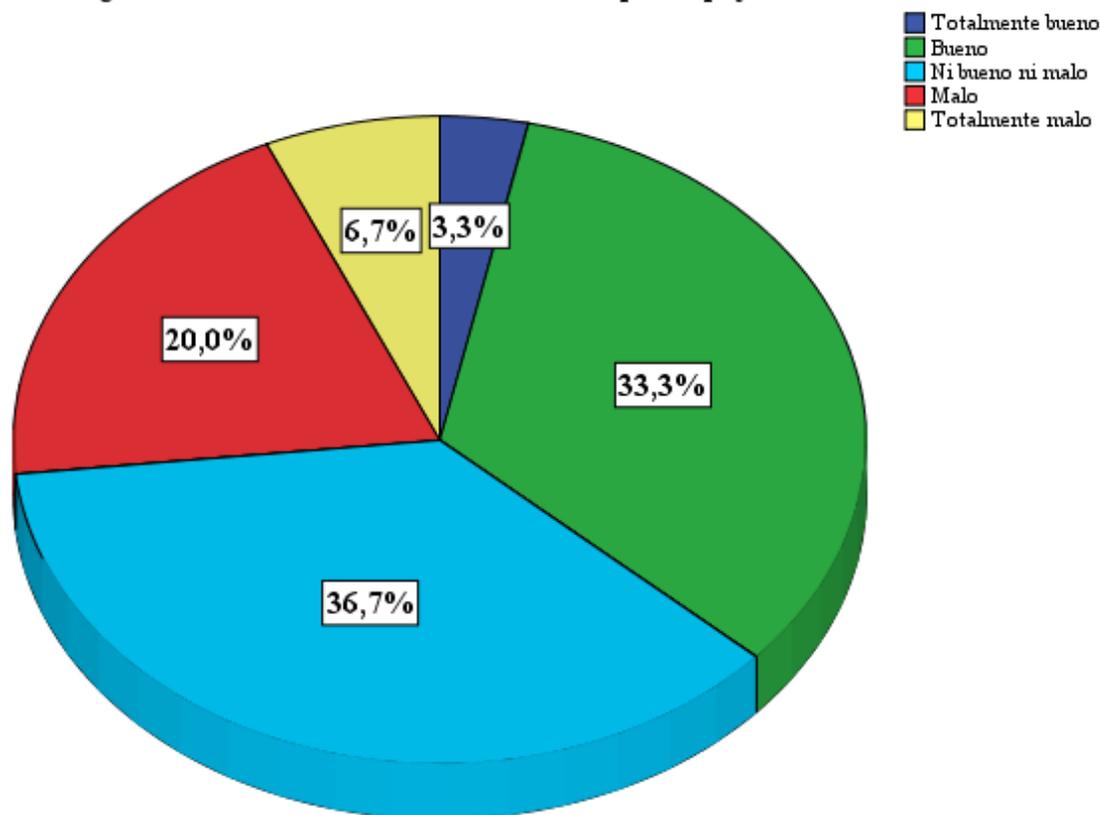


Figura 8: Frecuencia de la muestra para el reactivo 8 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para el reactivo 9

Para el reactivo N° 9: **¿Cómo considera la naturaleza y clasificación de los equipos?**, El 50,0% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 43,3% manifiesta que “Totalmente bueno” y el 6,7% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

Tabla 15: Frecuencia de la muestra para el reactivo 9

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	13	43,3	43,3	43,3
Bueno	15	50,0	50,0	93,3
Ni bueno ni malo	2	6,7	6,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

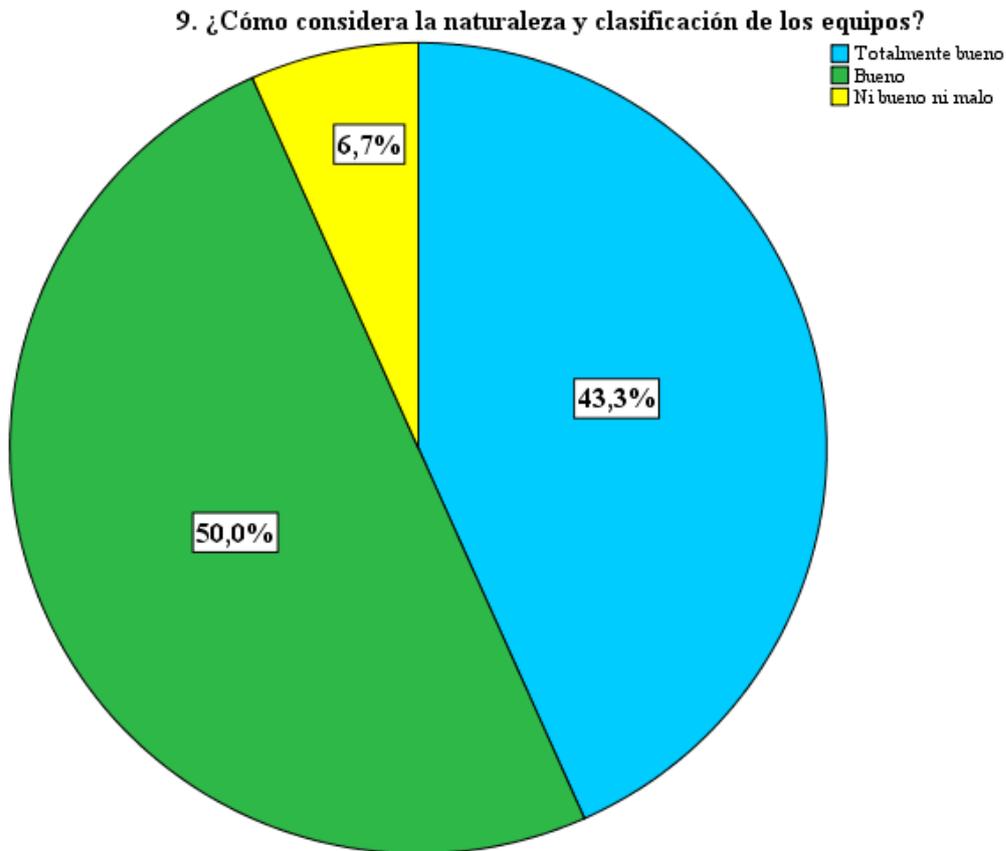


Figura 9: Frecuencia de la muestra para el reactivo 9 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para el reactivo 10

Para el reactivo N° 10: **¿Cómo considera los inventarios de los equipos?**, El 50,0% de las personas encuestadas afirman que “Totalmente bueno”, mientras que el 46,7% manifiesta que “Bueno” y el 3,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

10. ¿Cómo considera los inventarios de los equipos?

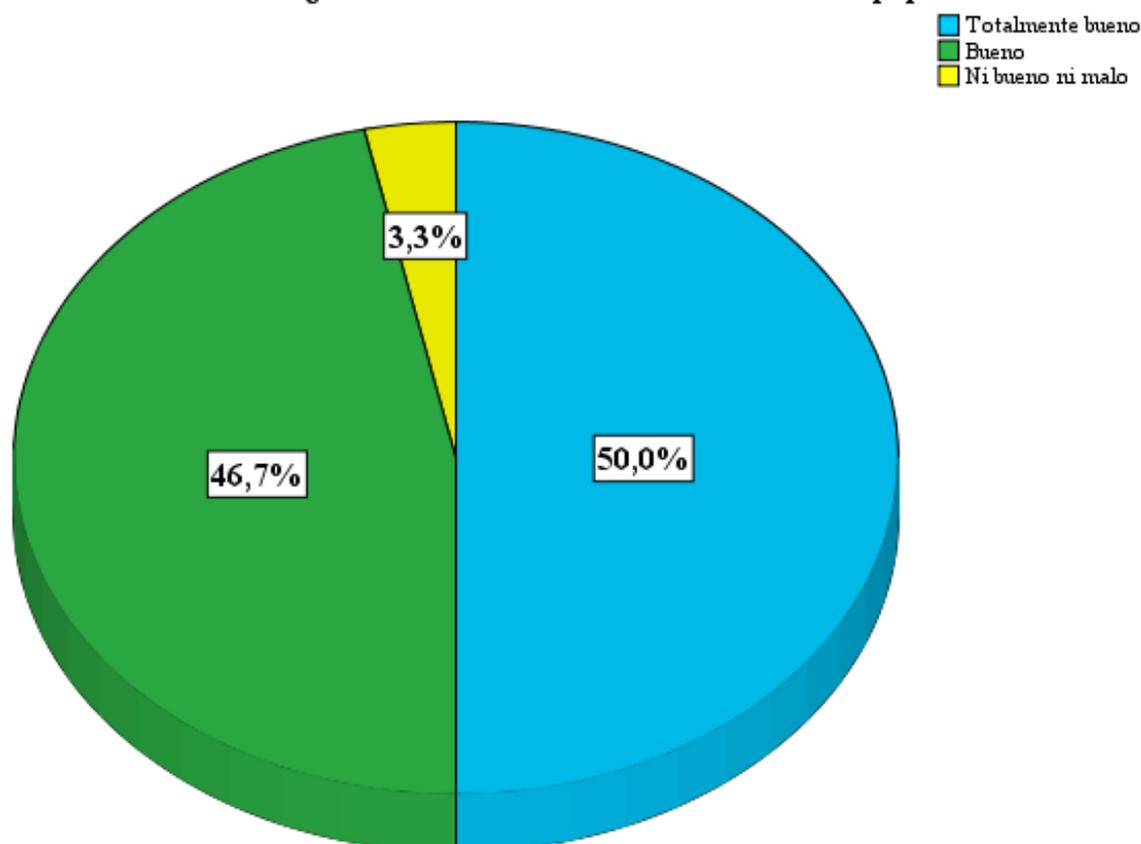


Figura 10: Frecuencia de la muestra para el reactivo 10 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 16: Frecuencia de la muestra para el reactivo 10

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	15	50,0	50,0	50,0
Bueno	14	46,7	46,7	96,7
Ni bueno ni malo	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 11

Para el reactivo N° 11: **¿Cómo considera el fichero histórico de la maquina?**, El 53,3% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 36,7% manifiesta que “Totalmente bueno” y el 10,0% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

11. ¿Cómo considera el fichero histórico de la maquina?

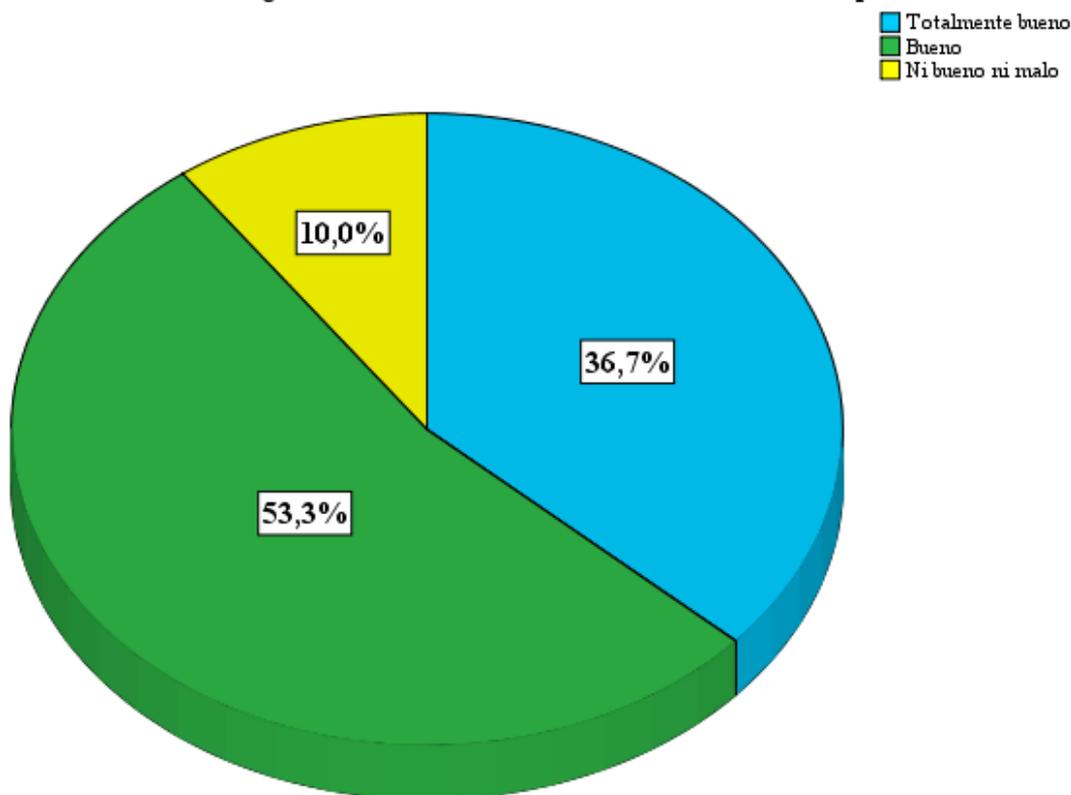


Figura 11: Frecuencia de la muestra para el reactivo 11 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 17: Frecuencia de la muestra para el reactivo 11

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	11	36,7	36,7	36,7
Bueno	16	53,3	53,3	90,0
Ni bueno ni malo	3	10,0	10,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 12

Para el reactivo N° 12: **¿Cómo considera la selección de repuestos para mantener en stock?**, El 43,3% de las personas encuestadas afirman que “Totalmente bueno” y “Bueno”, mientras que el 6,7% manifiesta que “Malo” y “Ni bueno ni malo”.

12. ¿Cómo considera la selección de repuestos a mantener en stocks?

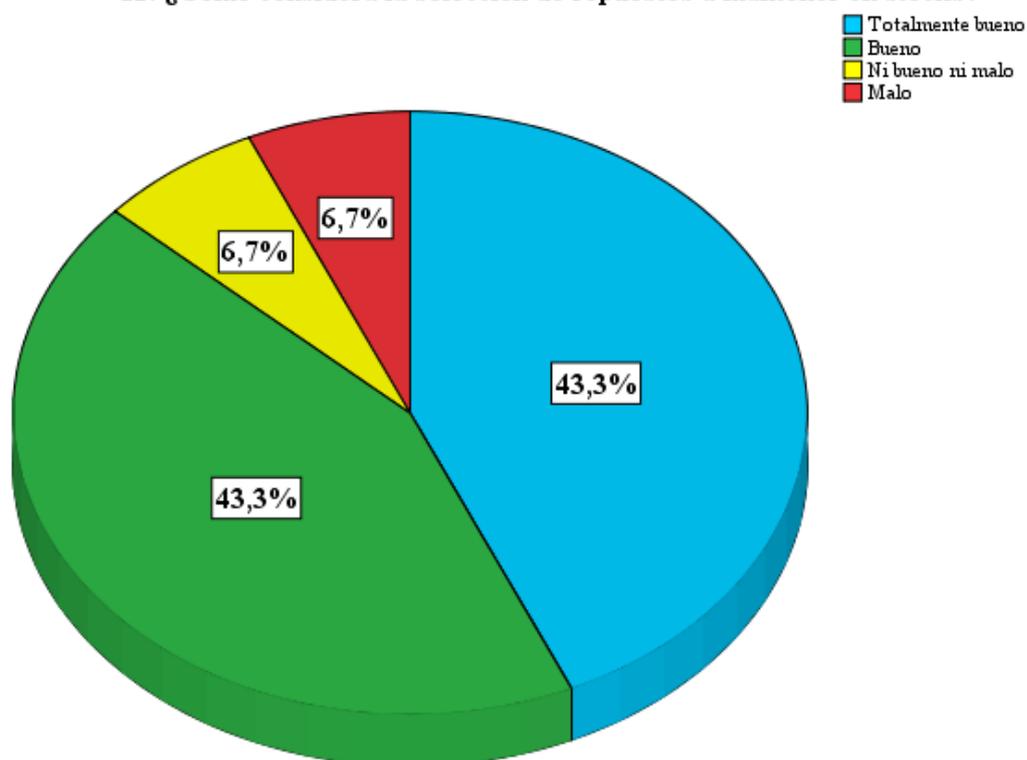


Figura 12: Frecuencia de la muestra para el reactivo 12 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civiles, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 18: Frecuencia de la muestra para el reactivo 12

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	13	43,3	43,3	43,3
Bueno	13	43,3	43,3	86,7
Ni bueno ni malo	2	6,7	6,7	93,3
Malo	2	6,7	6,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 13

Para el reactivo N° 13: **¿Cómo considera la fijación del nivel de existencias?**, El 66,7% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 26,7% manifiesta que “Ni bueno ni malo” y el 6,7% manifiesta que “Totalmente bueno”.

13. ¿Cómo considera la fijación del nivel de existencias?

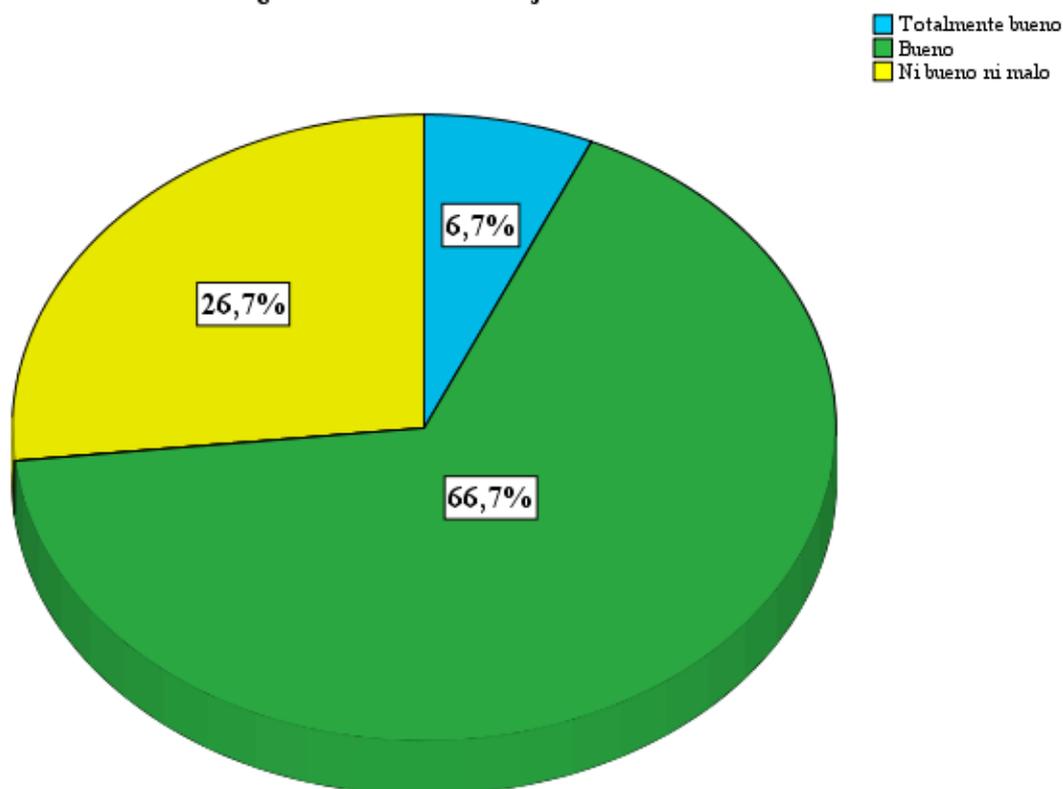


Figura 13: Frecuencia de la muestra para el reactivo 13 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 19: Frecuencia de la muestra para el reactivo 13

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	2	6,7	6,7	6,7
Bueno	20	66,7	66,7	73,3
Ni bueno ni malo	8	26,7	26,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 14

Para el reactivo N° 14: **¿Cómo la gestión de stocks?**, El 53,3% de las personas encuestadas afirman que “Ni bueno ni malo”, el 23,3% manifiesta que “Malo”, el 20,0% manifiesta que “Bueno” y el 3,3% manifiesta que “Totalmente bueno”.

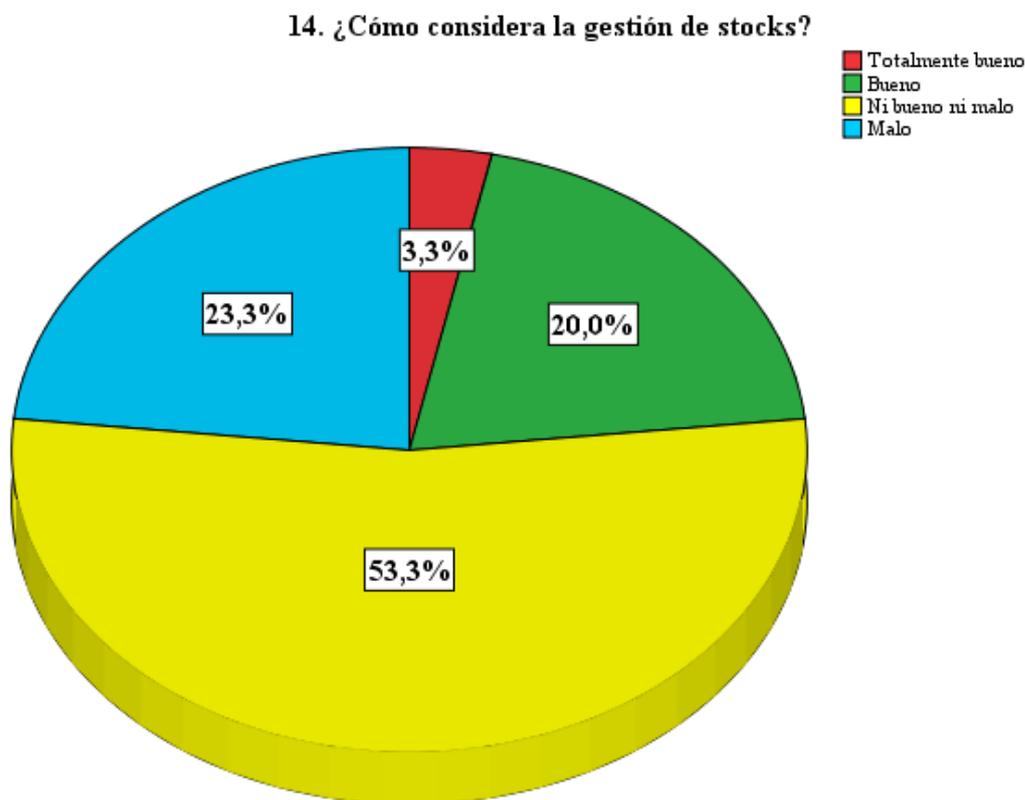


Figura 14: Frecuencia de la muestra para el reactivo 14 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP)

Tabla 20: Frecuencia de la muestra para el reactivo 14

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	1	3,3	3,3	3,3
Bueno	6	20,0	20,0	23,3
Ni bueno ni malo	16	53,3	53,3	76,7
Malo	7	23,3	23,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 15

Para el reactivo N° 15: **¿Cómo considera el organigrama de mantenimiento?**, El 60,0% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 23,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo”, el 13,3% manifiesta que “Totalmente bueno” y el 3,3% manifiesta que “Malo”.

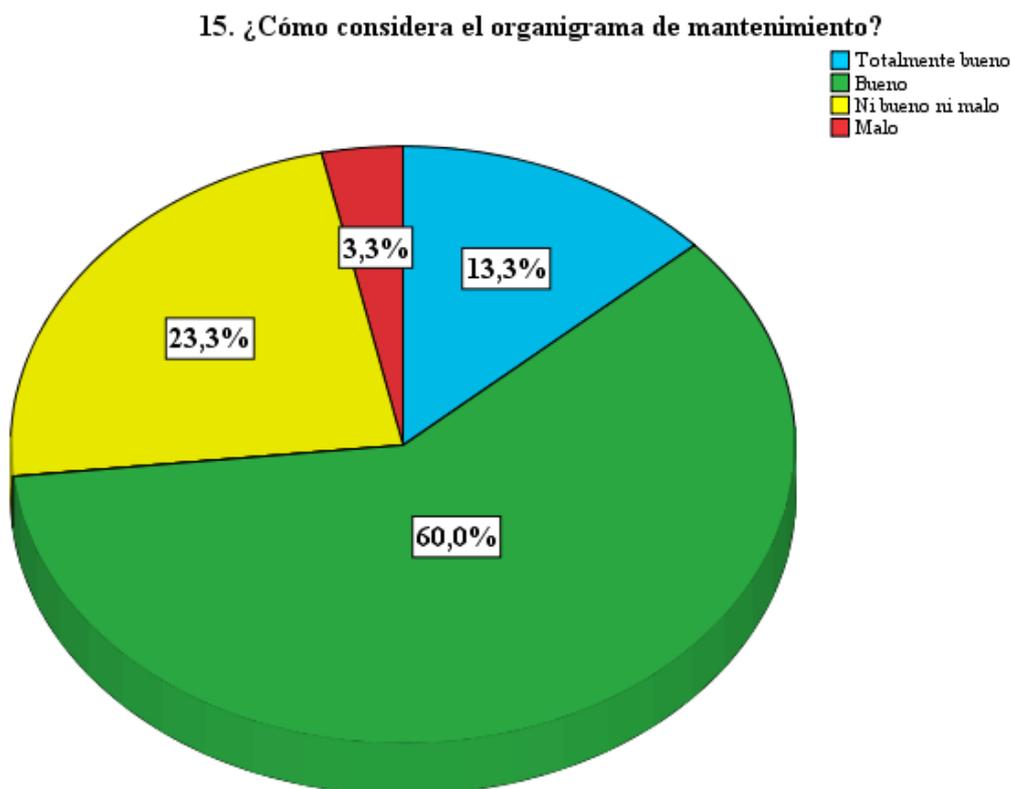


Figura 15: Frecuencia de la muestra para el reactivo 15 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 21: Frecuencia de la muestra para el reactivo 15

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	4	13,3	13,3	13,3
Bueno	18	60,0	60,0	73,3
Ni bueno ni malo	7	23,3	23,3	96,7
Malo	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 16

Para el reactivo N° 16: **¿Cómo considera los registros de mantenimiento?**, El 70,0% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, el 16,7% manifiesta que “totalmente bueno”, el 10,0% manifiesta que “Ni bueno ni malo” y el 3,3% manifiesta que “Malo”.

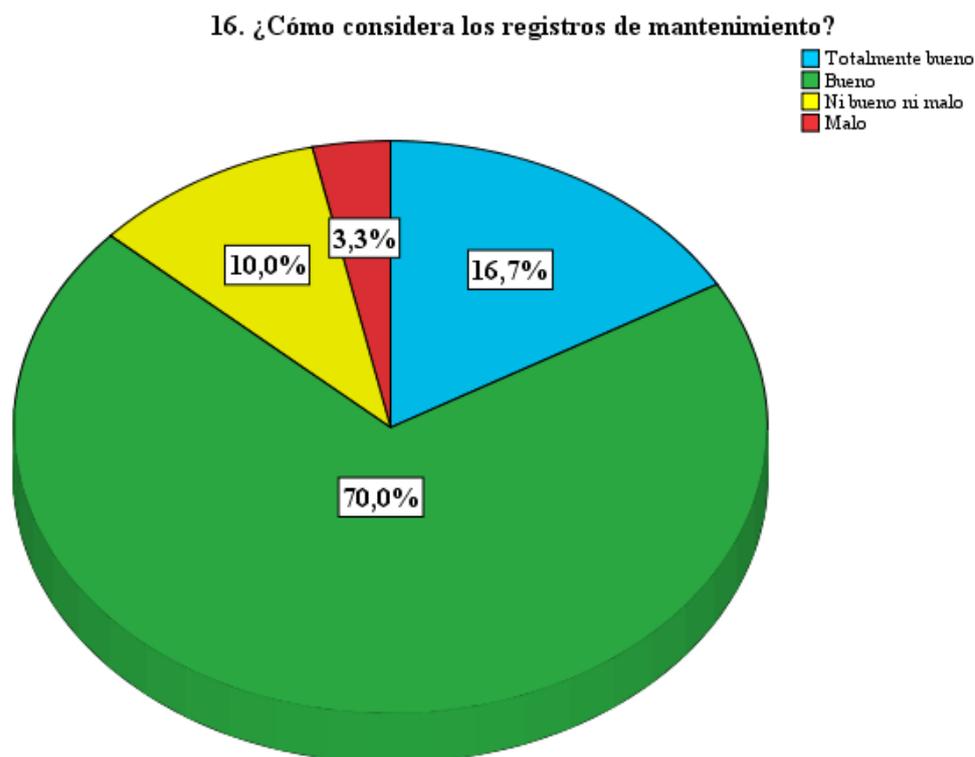


Figura 16: Frecuencia de la muestra para el reactivo 16 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 22: Frecuencia de la muestra para el reactivo 16

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	5	16,7	16,7	16,7
Bueno	21	70,0	70,0	86,7
Ni bueno ni malo	3	10,0	10,0	96,7
Malo	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 17

Para el reactivo N° 17: **¿Cómo considera el establecimiento de un plan de mantenimiento?**, El 53,3% de las personas encuestadas afirman que “Bueno”, mientras que el 33,3% manifiesta que “Totalmente bueno” y el 13,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

17. ¿Cómo considera el establecimiento de un plan de mantenimiento?

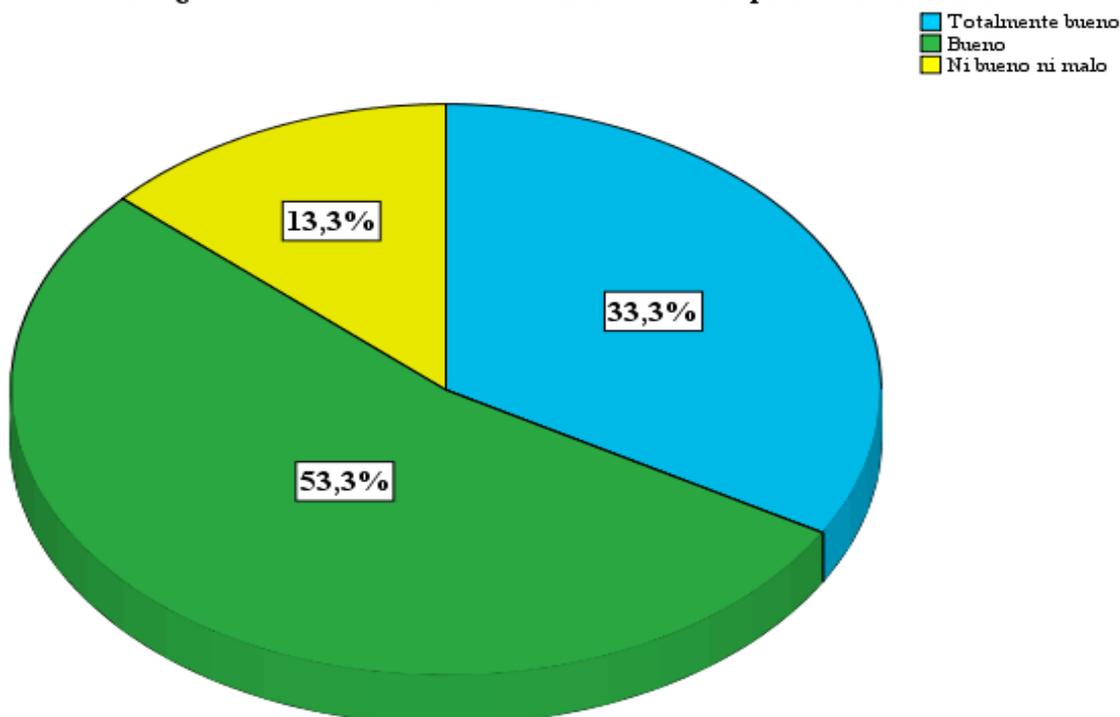


Figura 17: Frecuencia de la muestra para el reactivo 17 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 23: Frecuencia de la muestra para el reactivo 17

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	10	33,3	33,3	33,3
Bueno	16	53,3	53,3	86,7
Ni bueno ni malo	4	13,3	13,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 18

Para el reactivo N° 18: **¿Cómo considera los procesos de mantenimiento?**, El 63,3% de las personas encuestadas afirman que “Ni bueno ni malo” y el 36,7% manifiesta que “Bueno”.



Figura 18: Frecuencia de la muestra para el reactivo 18 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 24: Frecuencia de la muestra para el reactivo 18

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	11	36,7	36,7	36,7
	Ni bueno ni malo	19	63,3	63,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

Estadísticos descriptivos para el reactivo 19

Para el reactivo N° 19: **¿Cómo considera los tipos y tareas de mantenimiento?**, El 53,3% de las personas encuestadas afirman que “Totalmente bueno”, mientras que el 40,0% manifiesta que “Bueno” y el 3,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo” y “Malo”.

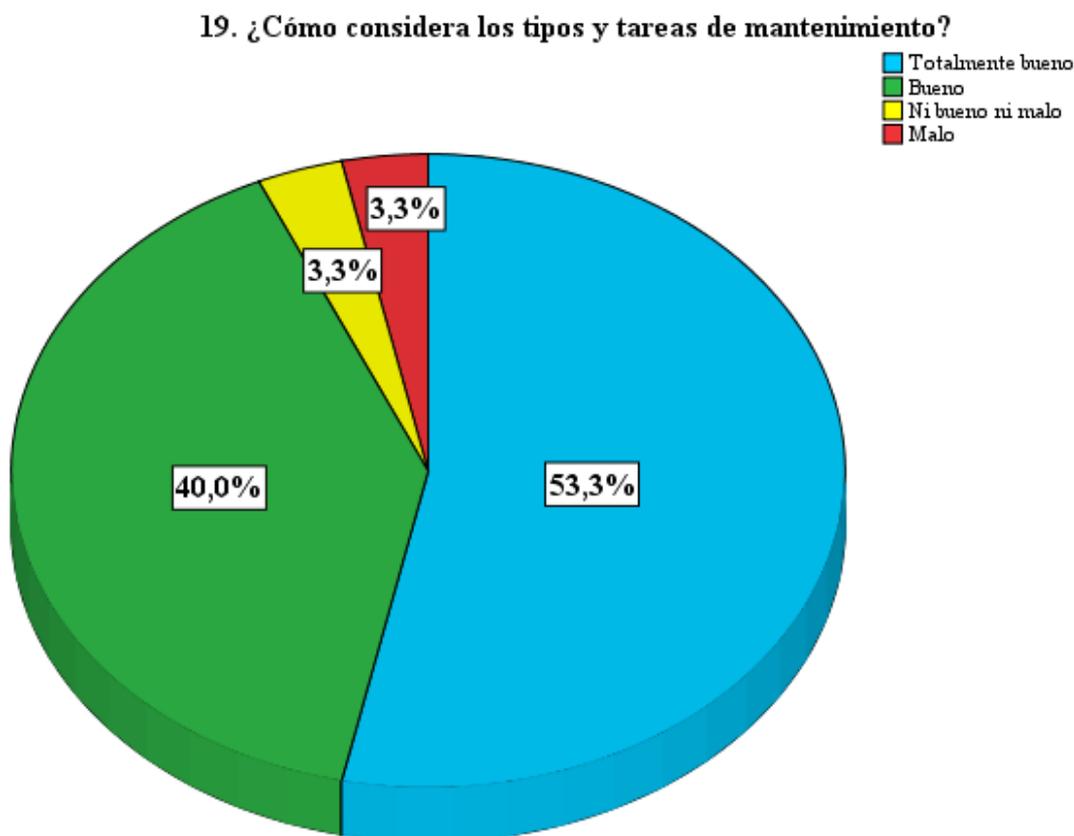


Figura 19: Frecuencia de la muestra para el reactivo 19 (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Tabla 25: Frecuencia de la muestra para el reactivo 19

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente bueno	16	53,3	53,3	53,3
Bueno	12	40,0	40,0	93,3
Ni bueno ni malo	1	3,3	3,3	96,7
Malo	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

4.2.2 Análisis estadísticos de las Variables

Estadísticos descriptivos para la variable Categorías de los sistemas de Información

Para la variable Categorías de los sistemas de Información: El 50,0% de las personas encuestadas afirman que “Ni bueno ni malo” y el otro 50,0% manifiesta que “Malo”.

Tabla 26: Frecuencia de la muestra para la variable Categorías de los sistemas de Información

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Ni bueno ni malo	15	50,0	50,0	50,0
Malo	15	50,0	50,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

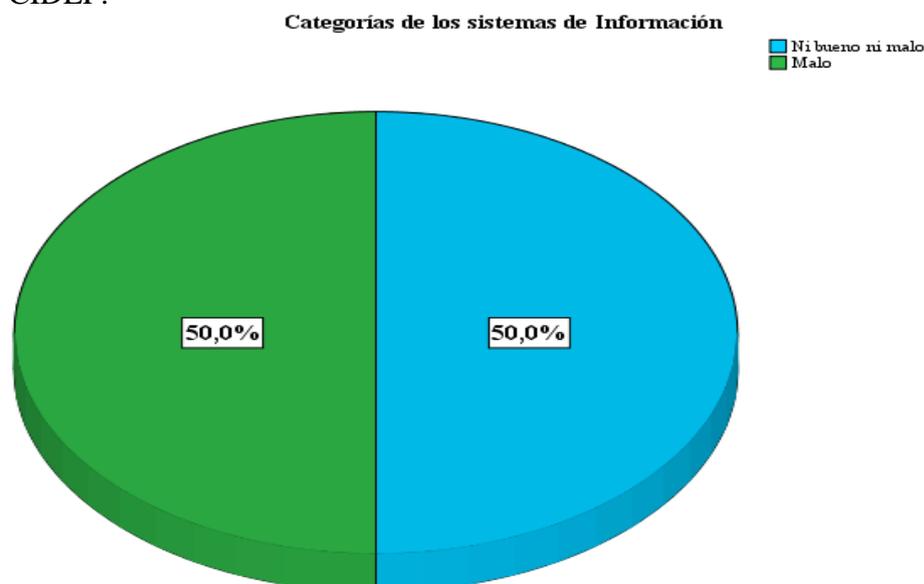


Figura 20: Frecuencia de la muestra para la variable Categorías de los sistemas de Información (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para la variable Gestión de mantenimiento RPAS

Para la variable Gestión de mantenimiento RPAS: El 56,7% de las personas encuestadas afirman que “Bueno” y el 43,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

Tabla 27: Frecuencia de la muestra para la variable Gestión de mantenimiento RPAS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	17	56,7	56,7	56,7
	Ni bueno ni malo	13	43,3	43,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

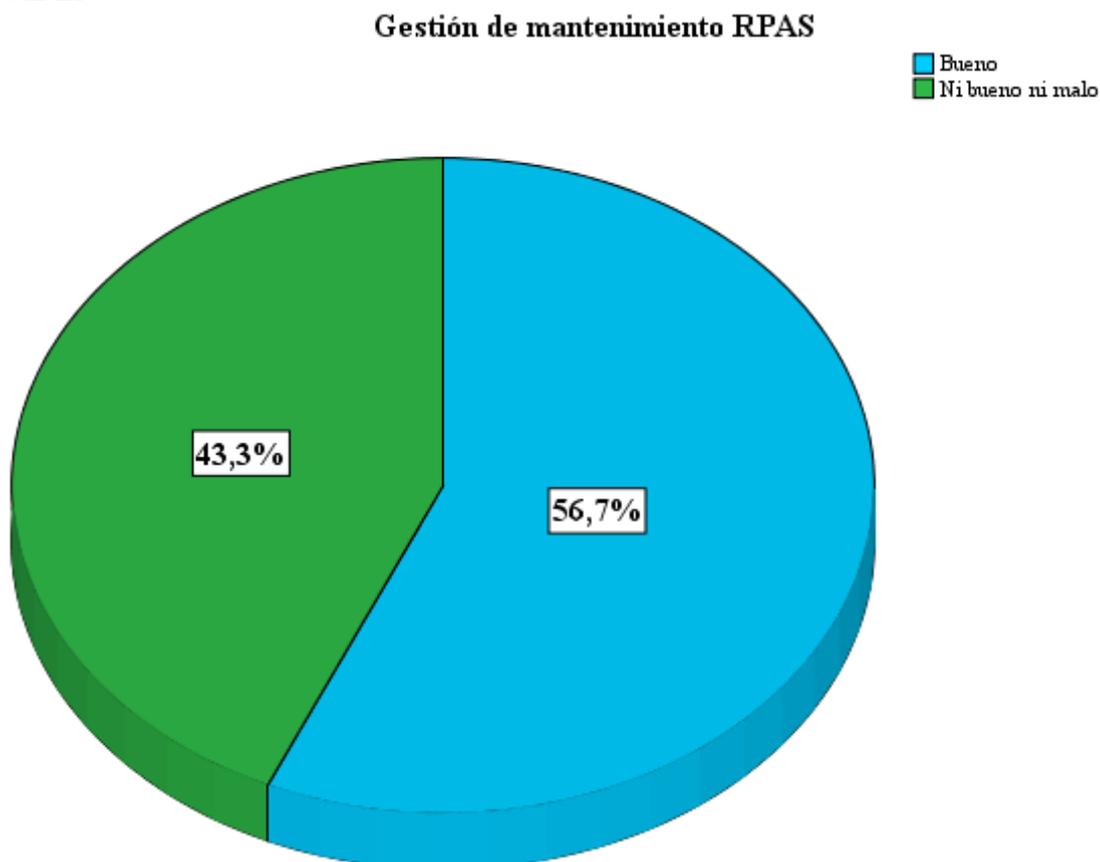


Figura 21: Frecuencia de la muestra para la variable Gestión de mantenimiento RPAS (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

4.2.3 Análisis estadísticos de las Dimensiones

Estadísticos descriptivos para la dimensión Control

Para la dimensión Control: El 66,7% de las personas encuestadas afirman que “Bueno” y el 33,3% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

Tabla 28: Frecuencia de la muestra para la dimensión Control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	20	66,7	66,7	66,7
	Ni bueno ni malo	10	33,3	33,3	100,0
Total		30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

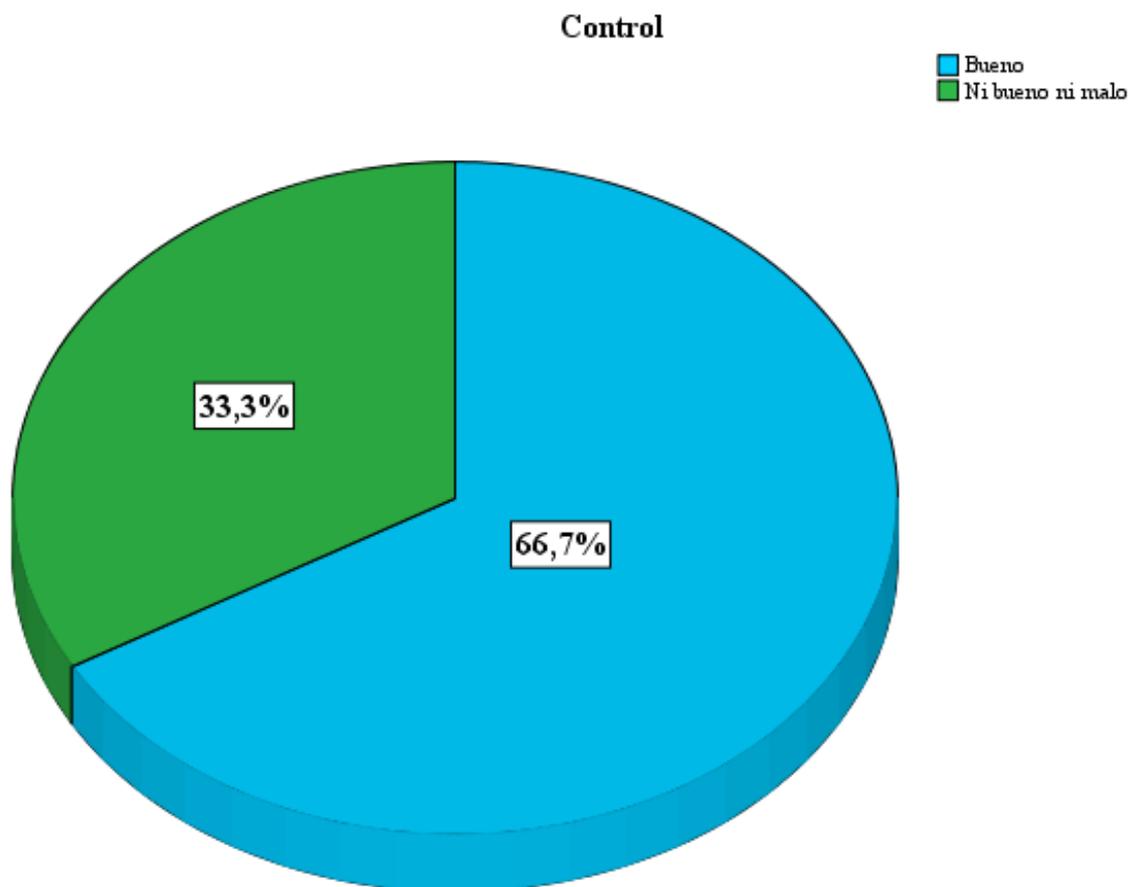


Figura 22: Frecuencia de la muestra para la dimensión Control (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

Estadísticos descriptivos para la dimensión Mantenimiento

Para la dimensión Mantenimiento: El 50,0% de las personas encuestadas afirman que “Bueno” y el otro 50,0% manifiesta que “Ni bueno ni malo”.

Tabla 29: Frecuencia de la muestra para la dimensión Mantenimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	15	50,0	50,0	50,0
	Ni bueno ni malo	15	50,0	50,0	100,0
Total		30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

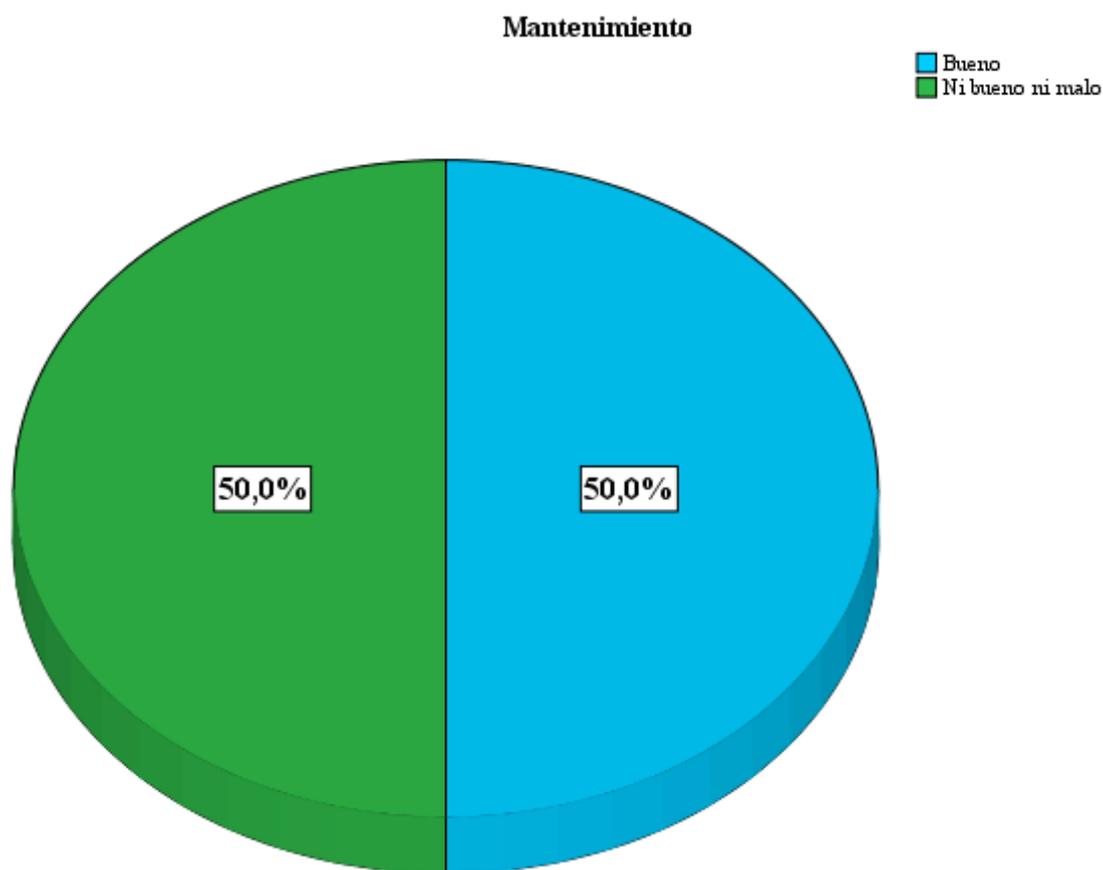


Figura 23: Frecuencia de la muestra para la dimensión Mantenimiento (*Fuente:* Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales, y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP).

4.3 Prueba de hipótesis

4.3.1 Prueba de Hipótesis General

Hipótesis General: Las categorías de los sistemas de información, se relacionan de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

Hipótesis Nula: Las categorías de los sistemas de información, **no** se relaciona de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

De los instrumentos: De los instrumentos: En la prueba de normalidad se estableció que se hará uso del coeficiente de correlación de Pearson para determinar el grado de correlación entre las variables a efectos de contrastar la hipótesis.

Se plantea las pruebas de r de Pearson y Chi cuadrado para la determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ (ver tabla)

Tabla 30: Determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ para hipótesis general.

Prueba	Grados de libertad	Zona de rechazo de la hipótesis nula
r de Pearson	Muestra: 30, $gl=30-2=28$	$\{r_{xy}/ r_{xy} > 0,373\}$
Chi cuadrado	$(n-1)*(m-1)=1*1=1$	$\{\chi^2/ \chi^2 > 3,841\}$

Fuente: Elaboración propia

La prueba Chi-cuadrado de Pearson es determinada con el software SPSS v.25 y se muestran en la tabla.

Tabla 31: Resultados de prueba Chi cuadrado de la Hipótesis General

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,995475	1	0,000913
N de casos válidos	30		
R de Pearson	0,605406		0,000393

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

En la hipótesis general apreciamos que el valor de **chi-cuadrado** obtenido es de **10,995475 puntos**, superior al valor teórico de 3,841 y por ser el valor de significancia de 0,000913 inferior a 0,05, podemos afirmar que **existe relación entre las variables**. Asimismo, el nivel de **correlación es 0,605406 puntos**, lo cual es **Correlación positiva media a considerable**, y su valor de significancia de 0,000393 es inferior a 0,05, es decir que la correlación es directa y significativa. El valor de 0,05 es mayor al valor 0,000393, es decir, mayor al valor crítico de la zona de rechazo de hipótesis general nula, podemos afirmar que existen razones suficientes para rechazar la hipótesis general nula.

Respecto a la hipótesis general, se concluye que por ser el Chi-cuadrado 10,995475 puntos superior al valor de rechazo de relación y tener una correlación es 0,605406 puntos que es correlación positiva media a considerable, manifestamos que, de las 30 encuestas realizadas al personal Oficial, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP, existen razones suficientes para rechazar la hipótesis general nula por lo que podemos inferir que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

4.3.2 Prueba de Hipótesis Específica 1

Hipótesis Específica 1: Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el control de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

Hipótesis Nula: Las categorías de los sistemas de información, **no** se relaciona de manera directa y significativa con el control de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

De los instrumentos: En la prueba de normalidad se estableció que se hará uso del coeficiente de correlación de Pearson para determinar el grado de correlación entre las variables a efectos de contrastar la hipótesis.

Se plantea las pruebas de r de Pearson y Chi cuadrado para la determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ (ver tabla)

Tabla 32: Determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ para hipótesis específica 1

Prueba	Grados de libertad	Zona de rechazo de la hipótesis nula
r de Pearson	Muestra: 30, $gl=30-2=28$	$\{r_{xy}/ r_{xy} > 0,373\}$
Chi cuadrado	$(n-1)*(m-1)=1*1=1$	$\{\chi^2/ \chi^2 > 3,841\}$

Fuente: Elaboración propia

La prueba Chi-cuadrado de Pearson es determinada con el software SPSS v.25 y se muestran en la tabla.

Tabla 33: Resultados de prueba Chi cuadrado de la hipótesis específica 1

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,600000	1	0,001946
N de casos válidos	30		
R de Pearson	0,565685		0,001123

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

En la hipótesis específica 1, apreciamos que el valor de Chi-cuadrado obtenido es de 9,600000 puntos, superior al valor teórico de 3,841 y por ser el valor de significancia de 0,001946 inferior a 0,05, podemos afirmar que existe relación entre las variables. Asimismo, el nivel de correlación es 0,565685 puntos, lo cual es Correlación positiva media, y su valor de significancia de 0,001123 es inferior a 0,05, es decir que la correlación es directa y significativa. El valor de 0,05 es mayor al valor 0,001123, es decir, mayor al valor crítico de la zona de rechazo de hipótesis específica nula, podemos afirmar que existen razones suficientes para rechazar la hipótesis específica nula.

Respecto a la hipótesis específica 1, se concluye que por ser el Chi-cuadrado 9,600000 puntos superior al valor de rechazo de relación y tener una correlación es 0,565685 puntos que es correlación positiva media, Manifestamos que, de las 30 encuestas realizadas al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP de la FAP, existen razones suficientes para rechazar la hipótesis específica nula por lo que podemos inferir que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el control

de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

4.3.3 Prueba de Hipótesis Específica 2

Hipótesis Específica 2: Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

Hipótesis Nula: Las categorías de los sistemas de información, **no** se relaciona de manera directa y significativa con el mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.

De los instrumentos: En la prueba de normalidad se estableció que se hará uso del coeficiente de correlación de Pearson para determinar el grado de correlación entre las variables a efectos de contrastar la hipótesis.

Se plantea las pruebas de r de Pearson y Chi cuadrado para la determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ (ver tabla)

Tabla 34: Determinación de la zona de rechazo de la hipótesis nula con un nivel de confianza al 95% y valor de significancia $\alpha=0,05$ para la hipótesis específica 2

Prueba	Grados de libertad	Zona de rechazo de la hipótesis nula
r de Pearson	Muestra: 30, $gl=30-2=28$	$\{r_{xy}/ r_{xy} > 0,373\}$
Chi cuadrado	$(n-1)*(m-1)=1*1=1$	$\{\chi^2/ \chi^2 > 3,841\}$

Fuente: Elaboración propia

La prueba Chi-cuadrado de Pearson es determinada con el software SPSS v.25 y se muestran en la tabla.

Tabla 35: Resultados de prueba Chi cuadrado de la hipótesis específica 2

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,488668	1	0,222423
N de casos válidos	30		
R de Pearson	0,222761		0,118364

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del cuestionario aplicado al personal Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP.

En la hipótesis específica 2, apreciamos que el valor de Chi-cuadrado obtenido es de 10,800000 puntos, superior al valor teórico de 3,841 y por ser el valor de significancia de 0,001015 inferior a 0,05, podemos afirmar que existe relación entre las variables. Asimismo, el nivel de correlación es 0,600000 puntos, lo cual es Correlación positiva media a considerable, y su valor de significancia de 0,000457 es inferior a 0,05, es decir que la correlación es directa y significativa. El valor de 0,05 es mayor al valor 0,000457, es decir, mayor al valor crítico de la zona de rechazo de hipótesis específica nula, podemos afirmar que existen razones suficientes para rechazar la hipótesis específica nula.

Respecto a la hipótesis específica 2, se concluye que por ser el Chi-cuadrado 10,800000 puntos superior al valor de rechazo de relación y tener una correlación es 0,600000 puntos que es correlación positiva media a considerable, Manifestamos que, de las 30 encuestas realizadas al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP de la FAP, existen razones suficientes para

rechazar la hipótesis específica nula por lo que podemos inferir que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el mantenimiento de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

4.4 Discusión de resultados

Según Sandoval Montoya, A. (2019). En la tesis titulada “Sistema de información estratégicos para la toma de decisiones de un Contact Center en lima moderna. Se concluye que, con la implementación del sistema, se ha logrado la integración de los datos corporativos con los procesos de toma de decisiones de forma eficiente y eficaz en toda la pirámide organizacional, de esta forma se ha podido asegurar que cada una de las dependencias donde se lleva a cabo el proceso de la toma de decisiones tenga acceso a la información necesaria en el tiempo adecuado para solucionar todo tipo de eventualidades y así lograr la distribución de la información en la organización. Asimismo, según Alanoca Anchapuri, E. (2015). En la tesis Titulada “Sistema de información para el registro genealógico de alpacas”, concluye que con la implementación del nuevo sistema se genera un mejor desempeño de las labores gerenciales de desarrollo en cuanto a los procesos de forma automatizada. Celis Grández, R. (2018). En la tesis titulada “Implementación de un sistema de información gerencial en plataforma web móvil para el monitoreo del servicio de atención de pacientes en el hospital Santa Gema de Yurimaguas”. Se concluye que existe influencia entre el sistema de información gerencial y el monitoreo de los servicios de atención de pacientes, logrando identificar debilidades que obstaculizaban los procesos, realizando las mejoras con la finalidad de facilitar el acceso a los servicios de información de manera ideal y constante del monitoreo de las atenciones de los pacientes.

Dichas conclusiones son coherentes con la hipótesis general planteada en la presente tesis y ello porque “Las categorías de los sistemas de información, se relacionan de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”, por lo que los sistemas de información permiten la transformación de datos en información, así como su disponibilidad para los diferentes tipos de usuarios, dentro o fuera de la organización y son capaces de administrar y gestionar el mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA).

Del Milagro Espejo Castro, M. (2019). En la tesis titulada: “Gestión del mantenimiento para incrementar la productividad en el área de destilación de la empresa D’ Cobre”. Se concluyó que se logró determinar las principales causas que afectan a la productividad de la empresa, definiendo como las más importante la falta de mantenimiento preventivo, generando las paralizaciones de producción no programadas, se determinaron las posibilidades de mejora para el área afectada con la gestión de mantenimiento adecuada, y con las actividades propuestas en el plan de mantenimiento preventivo, así como la aplicación del mantenimiento autónomo. Dicha conclusión es coherente con la hipótesis específica planteada en la presente tesis y ello porque “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el mantenimiento de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”, por lo que el mantenimiento es un factor estratégico que va a permitir realizar actividades para conservar y mantener el material aéreo y conexo, en condiciones de operatividad (disponibilidad) o para establecer sus condiciones de utilización en la organización encargada del desarrollo de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) mediante el uso de los sistemas de información.

Suarez Negrete, J. (2018). En la tesis titulada “Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento para reducir la presencia sistemática de fallas y para imprevistas en equipos y maquinarias en la empresa productos Avon Ecuador”. Concluye que la planificación de mantenimiento apoyado el uso de checklis permite la ejecución de los mantenimientos y la efectividad del mismo, el control en la realización de las diferentes tareas por parte de los técnicos y encargados facilita la revisión por parte del supervisor encargado de mantenimiento es decir se puede constatar que todas las tareas se ejecutan; siendo necesario la implementación del mantenimiento predictivo en más equipos y de esta forma actualizar su frecuencia de aplicación utilizando las tendencias analizadas y evaluadas por parte del Jefe de Mantenimiento. Para obtener el cumplimiento de indicadores y objetivos del mantenimiento, el uso de herramientas estadísticas permite reducir y hasta eliminar las paradas imprevistas por deterioros que pueden ser previstos y evaluados, antes que el sistema se vea forzado a detenerse, logrando la confiabilidad en los equipos que trabajan diariamente en el centro de distribución.

Dicha conclusión es coherente con la hipótesis específica planteada en la presente tesis y ello porque “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el control de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”, por lo que el control en el proceso de gestión de mantenimiento es indispensable para el adecuado cumplimiento de los procesos, permitiendo una adecuada gestión en el desarrollo de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) complementado con el empleo de los sistemas de información.

Pozo Cadena, J. (2016). En la tesis titulada “Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones”. Se concluye que, la carencia de personal técnico especializado encargado de la

administración, control de calidad de datos y análisis de información, la poca infraestructura tecnológica y la ausencia de sistemas de información adecuados son algunos de los factores más críticos que determinan el nivel de madurez actual de las prácticas de análisis de datos. Los procesos de toma de decisiones de Diafoot se entorpecen y dificultan ante la carencia de una fuente centralizada de información y sistemas de información adecuados. Estos a su vez no son estructurados, se ejecutan por lo general en base a información insuficiente y no siempre manejan varias opciones u alternativas de decisión. La implementación de un sistema especializado de analítica de datos o Business Intelligence en Diafoot contribuiría a una mejor medición del cumplimiento de sus objetivos organizacionales, los cuáles deberían ser medidos utilizando las métricas o indicadores de gestión propuestos en el modelo de información.

Dicha conclusión es coherente con la conclusión general y específica, porque se ha demostrado que existe relación entre las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA), tal como lo manifiesta la tesis el proceso de tratamiento de información desde su almacenamiento hasta su distribución será el adecuado en beneficio de la organización (CIDEP) y de los usuarios en todo nivel, de esta manera se mejorara la toma de decisiones mediante el uso de los sistemas de información.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

A través de esta investigación se presenta información para determinar la relación entre las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú, a partir de ella se han obtenido las siguientes conclusiones:

5.1.1. Conclusión de la hipótesis general

Respecto a la hipótesis general, se concluye que por ser el Chi-cuadrado 10,995475 puntos superior al valor de rechazo de relación y tener una correlación es 0,605406 puntos que es correlación positiva media a considerable, manifestamos que, de las 30 encuestas realizadas al personal Oficial, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP, existen razones suficientes para rechazar la hipótesis general nula por lo que podemos inferir que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

5.1.2. Conclusión de la hipótesis específica 1

Respecto a la hipótesis específica 1, se concluye que por ser el Chi-cuadrado 9,600000 puntos superior al valor de rechazo de relación y tener una correlación es 0,565685 puntos que es correlación positiva media, Manifestamos que, de las 30 encuestas realizadas al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP de la FAP, existen razones suficientes para

rechazar la hipótesis específica nula por lo que podemos inferir que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el control de las aeronaves remotamente pilotadas RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

5.1.3. Conclusión de la hipótesis específica 2

Respecto a la hipótesis específica 2, se concluye que por ser el Chi-cuadrado 10,800000 puntos superior al valor de rechazo de relación y tener una correlación es 0,600000 puntos que es correlación positiva media a considerable, Manifestamos que, de las 30 encuestas realizadas al personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Personal Civil, expertos en RPAS nombrados al CIDEP de la FAP, existen razones suficientes para rechazar la hipótesis específica nula por lo que podemos inferir que “Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el mantenimiento de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú”.

5.1.4 Conclusiones generales

1. Se ha comprobado que los sistemas de información permiten el adecuado tratamiento de los datos, con la finalidad de la obtención de información convertida en conocimiento de manera eficiente y eficaz para la toma de decisiones en las organizaciones.
2. El desarrollo y la implementación de sistemas de información en las organizaciones permiten a los trabajadores contar con información integra, confidencial y disponible en todo momento, indispensable para la toma de decisiones de la alta gerencia.

3. La automatización de los procesos permitirá el adecuado tratamiento de los datos en la organización.
4. La gestión del mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) estará sistematizada y la información disponible para todos los usuarios a todo nivel de la organización.
5. El costo beneficio de desarrollar e implementar un sistema de información es fundamental para la adecuada gestión de los diferentes procesos que se desarrollan, obteniendo una ventaja competitiva.
6. Las organizaciones modernas implementan sistemas de información para mejorar sus procesos de gestión, facilitar las operaciones diarias y explotar los datos para generar conocimiento, indispensable para la toma de decisiones en tiempo real.
7. La gestión de manteniendo de productos en general y en este caso de las aeronaves remotamente pilotadas, es fundamental para su adecuado funcionamiento y operatividad durante su tiempo de vida horaria y/o calendario, evitando de esta manera o mitigando posibles incidentes o accidentes.
8. El desarrollo de sistemas aéreos remotamente pilotados (RPAS) por el CIDEP, hace que surja la necesidad de implementar un sistema de información, que facilite el manejo de los diferentes procesos, para que dicha información sea más eficiente para la toma de daciones acertadas y oportunas.
9. La era de la transformación digital, sin metodología o guía prefijada, no se logra con la adquisición de tecnología sofisticada o de punta, sino con la capacidad específica de poder rediseñar los modelos de negocios para que puedan ser optimizados con una base de integración tecnológica.
10. El poder de los sistemas de información, desde sus diferentes perspectivas, para brindar soporte y nuevos servicios a la gestión de los negocios actuales. Cada vez

más, su capacidad de integración y escalado, permiten crear el ambiente adecuado para favorecer y sustentar la transformación digital desde el proceso más básico, hasta llegar al estratégico.

5.2. Recomendaciones o sugerencias

Luego de haber realizado la prueba de hipótesis, y haberse comprobado la relación positiva entre las variables de estudio, sus dimensiones y la discusión de resultados, se recomienda lo siguiente:

1. Promover el desarrollo e implementación de un sistema de información, que permita el tratamiento adecuado de los datos obtenidos en el proceso de desarrollo de los diferentes proyectos de sistemas aéreos remotamente pilotados (RPAS) del CIDEP, los cuales serían almacenados en un solo repositorio de datos permitiendo el acceso a la información de los diferentes tipos de usuarios, en apoyo a la toma de decisiones y la adecuada gestión de mantenimiento de las aeronaves.
2. Integrar al sistema de información propuesto el tratamiento de los datos obtenidos de los otros proyectos que propone y ejecuta el CIDEP, de acuerdo a sus líneas de investigación: Tecnología de simulación virtual, comunicaciones / electrónica y ciberdefensa, de esta manera se lograría que la información relevante dentro del CIDEP esté disponible para planear, controlar e implementar con más facilidad cualquier tipo de proyecto de investigación, desarrollo o innovación.
3. Realizar un análisis de los requerimientos de los usuarios del Dpto de Sistemas Aéreos, del sistema a implementar con la finalidad de diseñar un prototipo inicial del sistema de información.

4. Recopilar datos obtenidos de los últimos proyectos de desarrollo de sistemas aéreos remotamente pilotados con la finalidad de generar la base de datos que sirva como base para el desarrollo de un futuro sistema.
5. Interiorizar al personal sobre el empleo de los sistemas de información los cuales ayudan al mejoramiento de los diferentes procesos que desarrollan y migrar la información contenidas en hojas de cálculo Excel.
6. Definir cuáles son los procesos de gestión más importantes que deben ser sistematizados por el sistema para el adecuado tratamiento de los datos que se obtienen de ellos.
7. Gestionar con el Servicio de Informática (SINFA) por medio del Departamento de Sistemas, el proyecto para el desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento de sistemas aéreos remotamente pilotados (RPAS) desarrollados por el CIDEP.
8. Confeccionar el proyecto para el desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento de sistemas aéreos remotamente pilotados (RPAS) desarrollados por el CIDEP.
9. Solicitar información al comando del CIDEP de que información es primordial para la toma de decisiones de alto nivel.
10. Tomar como referencia el desarrollo de los sistemas de información Institucionales como el SICOMA.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Lara Sergio Alejandro (2010). Diseño de software: Planeación, control producción aeronáutico. Revista educación en ingeniería. Publicada en línea por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). https://www.acofi.edu.co/revista/Revista9/2009_II_26.pdf
- Alanoca Anchapuri, E. (2015). Tesis Titulada “Sistema de información para el registro genealógico de alpacas”.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. 6ta edición. Editorial Episteme, C.A.: Caracas.
- Alpizar, J. (2005). *Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. Manual IV. Operación, mantenimiento y control de calidad*. CEPIS. Lima, Perú.
- Alvear R., T. y Ronda C., C. (2005). *Sistemas de Información para el Control de Gestión*. (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Chile.
- Arróspide M., C. (2008). *Glosario de términos en la Gestión de Mantenimiento*. Ubicado en <https://www.gestiopolis.com/glosario-terminos-la-gestion-mantenimiento/>
- Castillo, R., Prieto, A.T. y Zambrano, E. (2013). *Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas*. *Negotium*, volumen 9 (número 25), pp. 55-85.
- Celis Grández, R. (2018). Tesis titulada “Implementación de un sistema de información gerencial en plataforma web móvil para el monitoreo del servicio de atención de pacientes en el hospital Santa Gema de Yurimaguas”

- Chávez Gómez, Víctor Hugo. (2010). *Sistema de información para el control, seguimiento y mantenimiento del equipamiento hospitalario*. (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma – Lima.
- Clemenza, B. (2010). *Cómo desarrollar e implantar un sistema de mantenimiento*. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela.
- Cotrim, M. (2011). *Para reflexionar: CCQ, KANBAM, JIT, SMED, Análisis de valor, 5S, reingeniería, 6 sigma, Lean manufacturing, RCM, TPM... ¿al final, ¿qué debe ser implantado?* En la revista *Mantenimiento en Latinoamérica*. La revista para la gestión confiable de los activos. Vol. 3 No. 2 Marzo-Abril 2011. Bolivia. Disponible en <http://www.pistarelli.com.ar/MLV32.pdf>
- Del Milagro Espejo Castro, M. (2019). Tesis titulada: “Gestión del mantenimiento para incrementar la productividad en el área de destilación de la empresa D’ Cobre”.
- Díaz, D. (2010). *Gestión de mantenimiento en las refinerías de petróleo de Venezuela S.A. del estado Falcón*. Trabajo de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Gerencia de Empresas mención Gerencia de Operaciones. Universidad del Zulia. Venezuela.
- Duffuaa, S.; Raouf, A. y Campbell, J. (2010). *Sistemas de mantenimiento. Planificación y control*. Editorial Limusa, México.
- EduTiva (2016). *Problemática actual de los sistemas de información en las instituciones educativas*. Revisado el 10 agosto 2018. Ubicado en: <http://www.edutiva.com/problematica-actual-de-los-sistemas-de-informacion-en-las-instituciones-educativas/>
- El Comercio (30.10.2018). *Accidente de Lion Air: ¿cómo pudo afectar que el avión fuera completamente nuevo?* Ubicado en: <https://elcomercio.pe/mundo/asia/accidente->

lion-air-indonesia-pudo-afectar-avion-fuera-completamente-nuevo-noticia-572346

Flores Tirado, L. F. (2009). Importancia de los sistemas de información para ejecutivos como apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones. El Cid Editor | apuntes. <https://elibro.net/es/ereader/ucsur/29722>

Formula en los negocios. (Mayo 15, 2012). *Problemas más comunes con los sistemas de información*. Podcast. Revisado 10 agosto 2018. ubicado en: <http://www.formulaenlosnegocios.com.mx/problemas-mas-comunes-con-los-sistemas-de-informacion/>

Gabriel Baca Urbina. (2015) *Proyectos de sistemas de información*, 1ra Ed. Grupo Editorial Patria, México, D.F.

Gamarra T., J. (2004). *Libro de mantenimiento industrial*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial-24925104>. Consultado el 10/11/2011.

Gómez, G. (2011). *TPM. Mantenimiento preventivo con calidad y participación*. En la revista *Mantenimiento en Latinoamérica*. La revista para la gestión confiable de los activos. Vol. 3 No. 2 Marzo-Abril 2011. Bolivia. Disponible en <http://www.pistarelli.com.ar/MLV32.pdf>.

González L., C. M. (2016). *Desarrollo e Implementación de un Sistema de Información para el control del proceso de capacitación de una empresa del rubro de las telecomunicaciones en el Perú*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Sedes Sapientiae – Lima.

- Guerrero, L. (2001). *La seguridad industrial y el mantenimiento: elementos de una empresa eficiente*. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales/emprendedora/articulos/17/segindustrial.htm>. Consultado el 23/01/2012
- Guevara, Y. (2011). *Gestión de mantenimiento en las plantas compresoras de gas de Petróleos de Venezuela S.A. Occidente*. Trabajo de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Gerencia de Empresas mención Gerencia de Operaciones. Universidad del Zulia. Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D. F.: Mc GrawHill Educación.
- James A. Senn (1992) *Análisis y diseño de sistemas de información*, 2da Ed. McGraw-Hill Interamericana de México, S.A de C.V.
- Jiménez, K. y Milano, T. (2006). *Planificación y gestión del mantenimiento industrial*. Un enfoque estratégico y operativo. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela.
- Josep Cobarsí – Morales (2011). *Sistemas de información en la empresa* Editorial UOC Barcelona, España.
- Josep Maria Marco Simó (2013). *Sistemas de información en las organizaciones*. Editorial UOC Barcelona, España.
- Knezevic, J. (1996). *Mantenimiento*. 1era Edición. Isdefe. Madrid, España.
- International Civil Aviation (2015), *Organisation Manual on remotely piloted aircraft systems RPAS*.
- Luis F. Díaz Domínguez (2013). *Sistemas de información en la empresa*. Universidad de Alcalá, España.

- Martínez, L. (2007). *Organización y planificación de sistemas de mantenimiento*. Centro de altos estudios gerenciales. Instituto Superior de Investigación y Desarrollo. 2da Edición. Caracas, Venezuela.
- Martínez García, F. (2015) “Gestión integrada del mantenimiento y la energía para la prevención de fallos en equipos de plantas de proceso”.
- Molina Ortiz, G, Sandoval Flores, Tenorio Garay, V. (2019). “Diseño e implementación de un sistema de gestión del mantenimiento en planta industrial de ingenio El Ángel”.
- Muñoz A., M^a Belén. (s.f.). *Mantenimiento Industrial*. Universidad Carlos III de Madrid.
<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>. Consultado el 10/11/2011
- Norma técnica complementaria 001-2015 “Requisitos para las Operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia”
- Orden Técnica FAP 00-20A-1A (2015) *Sistema de inspecciones de aeronaves y equipos convexos*.
- Oz, E. (2008). *Administración de los sistemas de información*. 5ta Ed. Cengage Learning Editores, S.A: México, D.F.
- Pozo Cadena, J. (2016). “Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones. Caso: Empresa Diafot”.
- Riera C., J. J. (2012). *Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento industrial asistido por computador para la empresa cubiertas del ecuador KUBIEC S.A. en la planta ESTHELA*. (Tesis de pregrado). Escuela politécnica del ejército. Sangolquí.

- Robbins, S. y Coulter, M. (2005). *Administración*. Pearson Prentice Hall. 8va Edición. México.
- Rodriguez, J. (2008). *Gestión de mantenimiento. Introducción a la teoría del mantenimiento*. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/7497765/Gestion-del-mantenimiento>. Consultado el 10/11/2011.
- Romero G., R.M. (2012). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de Información aplicado a la gestión educativa en Centros de educación especial*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú- Lima.
- Sandoval Montoya, A. (2019). Tesis titulada “Sistema de información estratégicos para la toma de decisiones de un Contact Center en lima moderna”.
- Sanmartín Q., J. J. y Quezada T., M. P. (2014). *Propuesta de un sistema de gestión para el mantenimiento de la empresa Cerámica Andina C.A.* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana – Cuenca.
- Santiago García Garrido. (2003) *Organización y gestión integral de mantenimiento*, 1ra Ed. Ediciones Díaz de Santos, S.A; Madrid.
- Suarez Negrete, J. (2018). Tesis titulada “Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento para reducir la presencia sistemática de fallas y para imprevistas en equipos y maquinarias en la empresa productos Avon Ecuador”
- Thomas L. Lantz. (Traducido por Noria Latín América y). (9 de febrero de 2018). *Cuatro problemas comunes de mantenimiento y cómo resolverlos*. Publicado en la revista Machinery Lubrication (publicado el 9 de febrero de 2018). Revisado el 10 agosto 2018 ubicado en: <http://noria.mx/lublearn/cuatro-problemas-comunes-de-mantenimiento-y-como-resolverlos/>

Zambrano, S. y Leal, S. (2006). *Manual práctico de gestión de mantenimiento*. Fondo Editorial UNET. San Cristóbal, Venezuela.

ANEXOS

ANEXO I
MATRIZ DE CONSISTENCIA

LAS CATEGORÍAS DE LOS SISTEMA DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (RPA) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables y Dimensiones	Metodología	Población y Muestra
¿Cómo se relacionan las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú?	Determinar cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con la gestión de mantenimiento de las aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.	Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.	<p>Variable 1: Las categorías de los sistemas de información</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de información de gestión - Sistemas de apoyo para la toma de decisiones - Sistemas de información ejecutiva 	<p>Tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicada <p>Enfoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuantitativo <p>Nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correlacional <p>Diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> - No experimental de corte transaccional <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis documental - Encuesta <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ficha bibliográfica - Cuestionario <p>Estadística:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descriptiva: Media, moda, mediana en Frecuencias y porcentajes - Inferencial: Chi-cuadrado y "R" de Pearson 	<p>Población: 32 personas entre Oficiales, TTSSOO y Empleados Civiles, expertos en RPAS nombrados al CIDEP</p> <p>Muestra: 30 personas entre Oficiales, TTSSOO y Empleados Civiles, expertos en RPAS nombrados al CIDEP</p> <p style="text-align: right;">Fuente: DIGPE</p> <p>Unidad de análisis Oficiales, TTSSOO y Empleados Civiles nombrados al CIDEP</p>
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas			
¿Cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el control de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú?	Determinar cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el control de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú	Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el control de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.	<p>Variable 2: Gestión de mantenimiento</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control - Mantenimiento 		
¿Cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el mantenimiento de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú?	Determinar cómo se relaciona las categorías de los sistemas de información con el mantenimiento de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.	Las categorías de los sistemas de información, se relaciona de manera directa y significativa con el mantenimiento de los RPA en el Centro de Investigación y Desarrollo de Proyectos de la Fuerza Aérea del Perú.			

ANEXO II
MATRIZ DE LOS INSTRUMENTOS

Variable	Dimensiones	Indicadores	Reactivos	Tipo de respuesta
Categorías de los sistemas de información	Sistemas de información de gestión	Proceso de información de diferentes fuentes	¿Cómo considera la información de diferentes fuentes?	Escala politómica (Likert) (1) Totalmente bueno (2) Bueno (3) Ni bueno ni malo (4) Malo (5) Totalmente malo
		Proporcionar información estadística	¿Cómo considera la información con estadísticas?	
		Supervisión y control de actividades de procesamiento de información	¿Cómo considera la supervisión y control de actividades de procesamiento?	
	Sistemas de apoyo para la toma de decisiones	Brinda información de tipo organizacional	¿Cómo considera las comparaciones para efectuar una decisión?	
		La información ayuda al gerente para la toma de decisiones	¿Cómo considera la ayuda de información para la toma de decisiones?	
	Sistemas de información ejecutiva	Acceso rápido a la información interna y externa	¿Cómo considera el acceso rápido a la información?	
		Efectuar comparaciones para una decisión	¿Cómo considera las comparaciones para efectuar una decisión?	
		Proporcionar información crítica de una amplia variedad de fuentes	¿Cómo la información crítica para apoyo en la toma de decisiones?	

Gestión de mantenimiento	Control	Naturaleza y clasificación de los equipos	¿Cómo considera la naturaleza y clasificación de los equipos?	Escala politómica (Likert) (1) Totalmente bueno (2) Bueno (3) Ni bueno ni malo (4) Malo (5) Totalmente malo
		Inventario de equipos	¿Cómo considera los inventarios de los equipos?	
		Fichero histórico de la maquina	¿Cómo considera el fichero histórico de la maquina?	
		Selección de repuestos a mantener en stocks	¿Cómo considera selección de repuestos a mantener en stock?	
		Fijar el nivel de existencias	¿Cómo considera la fijación del nivel de existencias?	
		Gestión de stocks	¿Cómo considera la Gestión de stocks?	
	Mantenimiento	Organización del mantenimiento	Cómo considera la organización del mantenimiento?	
		Registro de mantenimiento	¿Cómo considera los registros de mantenimiento?	
		Establecimiento de un plan de mantenimiento	¿Cómo considera el establecimiento de un plan de mantenimiento?	
		Procesos de mantenimiento	¿Cómo considera los procesos de Mantenimiento?	
Tipos y tareas de mantenimiento		¿Cómo considera los tipos y tareas de Mantenimiento?		

ANEXO III

INSTRUMENTO: “CATEGORÍAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN”

Estimado (a) Participante:

La presente encuesta, descrita en forma de cuestionario tiene como propósito recabar información sobre las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el CIDEP. Consta de una serie de reactivos (preguntas) de carácter confidencial.

PARTE I: INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

Sexo: _____ Grado: _____ Cargo:

Instrucciones:

- En los reactivos que se presentan a continuación, tendrá cinco (05) alternativas de respuesta, responda según su apreciación:
- Señale con una equis (X) en la casilla correspondiente a la observación que se ajuste a su caso particular.
- Asegúrese de marcar una sola alternativa para cada reactivo.
- Por favor, no deje ningún ítem sin responder para que exista una mayor confiabilidad en los datos recabados.

Si surge alguna duda, consulte al encuestador

PARTE II: CUESTIONARIO

Nota: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 donde: (1) Totalmente bueno, (2) Bueno, (3) Ni bueno ni malo, (4) Malo y (5) Totalmente malo

N°	Reactivo	1	2	3	4	5
1	¿Cómo considera la información de diferentes fuentes?					
2	¿Cómo considera la información con estadística?					
3	¿Cómo considera la supervisión y control de actividades de procesamiento?					
4	¿Cómo considera la información de tipo organizacional?					
5	¿Cómo considera la ayuda de información para la toma de decisiones?					
6	¿Cómo considera el acceso rápido a la información?					
7	¿Cómo considera las comparaciones para efectuar una decisión?					
8	¿Cómo considera la información crítica para apoyo en la toma de decisiones?					

INSTRUMENTO: “GESTIÓN DE MANTENIMIENTO”

Estimado (a) Participante:

La presente encuesta, descrita en forma de cuestionario tiene como propósito recabar información sobre las categorías de los sistemas de información y la gestión de mantenimiento de aeronaves remotamente pilotadas (RPA) en el CIDEP. Consta de una serie de reactivos (preguntas) de carácter confidencial.

PARTE I: INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

Sexo: _____ Grado: _____ Cargo: _____

Instrucciones:

- En los reactivos que se presentan a continuación, tendrá cinco (05) alternativas de respuesta, responda según su apreciación:
- Señale con una equis (X) en la casilla correspondiente a la observación que se ajuste a su caso particular.
- Asegúrese de marcar una sola alternativa para cada reactivo.
- Por favor, no deje ningún ítem sin responder para que exista una mayor confiabilidad en los datos recabados.

Si surge alguna duda, consulte al encuestador

PARTE II: CUESTIONARIO

Nota: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 donde: (1) Totalmente bueno, (2) Bueno, (3) Ni bueno ni malo, (4) Malo y (5) Totalmente malo

Nº	Reactivos o Preguntas	1	2	3	4	5
1	¿Cómo considera la naturaleza y clasificación de los equipos?					
2	¿Cómo considera los inventarios de los equipos?					
3	¿Cómo considera el fichero histórico de la maquina?					
4	¿Cómo considera la selección de repuestos a mantener en stocks?					
5	¿Cómo considera la fijación del nivel de existencias?					
6	¿Cómo considera la gestión de stocks?					
7	¿Cómo considera el organigrama de mantenimiento?					
8	¿Cómo considera los registros de mantenimiento?					
9	¿Cómo considera el establecimiento de un plan de mantenimiento?					
10	¿Cómo considera los procesos de mantenimiento?					
11	¿Cómo considera los tipos y tareas de mantenimiento?					

ANEXO IV

BASE DE DATOS DE AMBAS VARIABLES

		Reactivos																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Encuestados	1	3	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	4	1	1	2	3	2
	2	4	4	5	2	5	3	3	4	2	2	1	4	3	3	2	2	2	3	2
	3	3	3	4	2	5	3	5	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2
	4	4	2	3	4	2	1	5	4	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	3
	5	3	3	4	2	3	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1
	6	4	4	3	3	5	3	2	3	1	2	1	2	2	3	2	3	2	3	1
	7	3	2	4	2	2	5	5	2	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	2
	8	4	5	3	3	4	2	2	3	1	2	2	2	2	4	2	2	3	3	1
	9	3	2	2	4	3	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	3	1
	10	3	3	3	3	4	2	3	5	2	1	2	1	3	3	2	2	1	3	1
	11	1	3	4	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	3	1	3	2
	12	3	3	4	2	3	4	3	2	2	1	2	1	2	3	3	1	1	3	2
	13	4	2	2	2	4	3	5	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2
	14	3	5	4	3	3	5	3	2	1	2	1	4	2	4	2	4	1	3	2
	15	4	2	2	2	2	3	2	3	1	2	1	1	3	3	2	2	2	2	1
	16	5	3	3	3	3	2	3	5	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	1
	17	4	1	4	2	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1
	18	4	3	3	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
	19	3	2	2	2	3	2	2	3	1	1	2	1	2	1	3	1	2	2	1
	20	3	2	3	3	4	3	4	4	2	1	2	3	2	4	3	2	2	3	1
	21	3	2	5	2	3	2	4	4	2	1	2	1	3	3	3	2	1	3	2
	22	5	4	3	3	5	5	3	3	1	2	2	2	3	3	3	2	2	3	1
	23	3	2	2	3	2	2	3	4	2	1	3	1	1	4	1	2	1	2	2
	24	5	2	5	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	3	2	3	1	2	4
	25	3	3	2	2	2	2	2	3	1	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2
	26	3	1	4	2	3	3	3	2	1	2	1	2	2	4	2	2	3	3	1
	27	4	2	3	2	5	3	2	2	1	1	2	1	1	2	4	1	2	2	1
	28	4	3	2	3	3	2	5	4	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	1
	29	3	2	3	5	3	5	2	3	1	1	2	1	2	3	2	2	2	3	2
	30	4	3	1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	2	1	1	3	1

ANEXO V

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

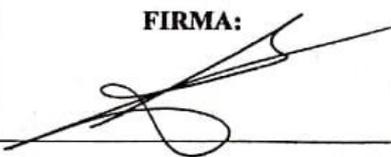
Validez del contenido – Experto 1

INDICADORES	CRITERIOS	EVALUACIÓN DEL INDICADOR (%)
1. Claridad	Las indicaciones y reactivos son de fácil comprensión	82%
2. Objetividad	Está expresada en conductas observables.	80%
3. Actualidad	Esta construido en base a teorías actuales o vigentes	80%
4. Organización	Los reactivos están distribuidas de forma coherente y lógica según el tipo de instrumento	88%
5. Suficiente	Posee los reactivos suficientes para la recopilación de información	82%
6. Intencionalidad	Los reactivos guardan coherencia con el propósito de la investigación	82%
7. Consistencia	Los reactivos son coherentes con las bases teóricas.	84%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	82%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	80%
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado a la metodología del estudio investigación.	80%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN		82%

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la Investigación.	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la Información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.	X		
VALIDEZ			
Nota: Los rangos son Deficiente 0-20%, Regular 21-40%, Bueno 41-60%, Muy bueno 61-80% y Excelente 81-100%. Valores superiores a 70% es considera de alta validez o aplicable			
APLICABLE	X	NO APLICABLE	
Nombre del Especialista: CAS.FAP Julio Curi Arce			
FIRMA: 		FECHA: 15-06-20	

Validez del contenido – Experto 2

INDICADORES	CRITERIOS	EVALUACIÓN DEL INDICADOR (%)
1. Claridad	Las indicaciones y reactivos son de fácil comprensión	80%
2. Objetividad	Está expresada en conductas observables.	82%
3. Actualidad	Esta construido en base a teorías actuales o vigentes	80%
4. Organización	Los reactivos están distribuidas de forma coherente y lógica según el tipo de instrumento	90%
5. Suficiente	Posee los reactivos suficientes para la recopilación de información	80%
6. Intencionalidad	Las reactivos guardan coherencia con el propósito de la investigación	82%
7. Consistencia	Los reactivos son coherentes con las bases teóricas.	80%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	82%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	82%
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado a la metodología del estudio investigación.	82%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN		82%

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la Investigación.	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la Información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.	X		
VALIDEZ			
Nota: Los rangos son Deficiente 0-20%, Regular 21-40%, Bueno 41-60%, Muy bueno 61-80% y Excelente 81-100%. Valores superiores a 70% es considera de alta validez o aplicable			
APLICABLE	X	NO APLICABLE	
Nombre del Especialista: COM.FAP Guillermo Guevara Vega			
FIRMA:	FECHA: 15-06-20		
			

Validez del contenido – Experto 3

INDICADORES	CRITERIOS	EVALUACIÓN DEL INDICADOR (%)
1. Claridad	Las indicaciones y reactivos son de fácil comprensión	80%
2. Objetividad	Está expresada en conductas observables.	82%
3. Actualidad	Esta construido en base a teorías actuales o vigentes	80%
4. Organización	Los reactivos están distribuidas de forma coherente y lógica según el tipo de instrumento	84%
5. Suficiente	Posee los reactivos suficientes para la recopilación de información	86%
6. Intencionalidad	Las reactivos guardan coherencia con el propósito de la investigación	80%
7. Consistencia	Los reactivos son coherentes con las bases teóricas.	84%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	80%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	84%
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado a la metodología del estudio investigación.	80%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN		82%

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la Investigación.	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la Información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.	X		
VALIDEZ			
Nota: Los rangos son Deficiente 0-20%, Regular 21-40%, Bueno 41-60%, Muy bueno 61-80% y Excelente 81-100%. Valores superiores a 70% es considera de alta validez o aplicable			
APLICABLE	X	NO APLICABLE	
Nombre del Especialista: MAY.FAP Giancarlo Otiniano Rolleri			
FIRMA:	FECHA: 15-06-20 