



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Plan de mantenimiento preventivo para influir en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizado por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Rojas Palomino, Guillermo Felix

ASESOR:

Mg. Gil Sandoval, Héctor Antonio (ORCID: 0000-0001-5288-8281)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva.

LIMA - PERÚ

2018

## **Dedicatoria**

A mis padres por darme la vida y enseñarme a valorarla.

A mi sobrino, que está en el cielo, por ser reflejo de la unión entre mi familia.

A mi hija, por ser la razón suficiente para saber que existe el amor y peldaños hacia la felicidad.

**Guillermo Felix**

## **Agradecimiento**

Agradecer a Dios por darme la tranquilidad y sabiduría, por hacerme entender que no puedo cambiar algunas cosas, valor para cambiar las que puedo.

A mis padres por brindarme su apoyo.

A la universidad Cesar vallejo, autoridades y docentes, siendo ellos que aportaron con sus conocimientos.

**El Autor**

## índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
I INTRODUCCIÓN .....	7
II MÉTODO.....	27
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	27
2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN .....	27
2.3 POBLACIÓN y muestra.....	28
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de INFORMACION, VALIDEZ y Confiabilidad .....	29
2.5 METODOS DE ANALISIS DE DATOS.....	30
2.6 ASPECTOS ÉTICOS .....	35
III RESULTADOS .....	36
IV. DISCUSIÓN .....	73
V.CONCLUSIONES .....	75
VI. RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIA .....	76
ANEXOS.....	81

## RESUMEN

La presente investigación nombrada “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la mejora de confiabilidad en los equipos de aire acondicionado tipo split pared en la empresa Reloza E.I.R.L, LIMA,2018”, fue proyectada con el objetivo de proponer lineamientos para seguir un adecuado mantenimiento preventivo Esta investigación corresponde al tipo aplicado, con diseño no experimental, de nivel correlacional -causal. La muestra estuvo conformada por 33 trabajadores de la empresa RELOZA E.I.R.L. Se utilizó un cuestionario con aplicación de Escala de Likert tipo 5. Los resultados indican que existe relación entre el plan de mantenimiento preventivo y la confiabilidad, al conseguir un coeficiente de correlación de R Pearson ( $r= 0.854$ ) y un p-valor igual a 0.000, interpretándose como: A mejor propuesta de plan de mantenimiento, mayor confiabilidad en la empresa. La causalidad se demuestra con el análisis de regresión lineal obteniendo un  $r^2 =0.7293$  lo que significa que la confiabilidad es explicada en un 72.93% por la propuesta de plan de mantenimiento preventivo.

**Palabras clave:** Mantenimiento Preventivo, Operaciones, Confiabilidad.

## **ABSTRACT**

The research called "PROPOSAL OF A PREVENTIVE MAINTENANCE PLAN FOR THE IMPROVEMENT OF RELIABILITY IN SPLIT WALL TYPE AIR CONDITIONING EQUIPMENT IN THE COMPANY RELOZA EIRL, LIMA, 2018", was proposed with the objective of proposing guidelines to follow an adequate maintenance preventive. This investigation corresponds to the applied type, with non-experimental design, of correlational level -causal. The sample consisted of 33 workers of the company RELOZA E.I.R.L. A questionnaire with application of Likert Scale type 5 was applied. The results show that there is a relationship between the preventive maintenance plan and reliability, obtaining a correlation coefficient of R Pearson ( $r = 0.854$ ) and a p-value equal to 0.000, interpreted as: A best maintenance plan proposal, greater reliability in the company. The causality is demonstrated with the linear regression analysis obtaining a  $r^2 = 0.7293$  which means that the reliability is explained in a 72.93% by the proposal of preventive maintenance plan.

Keywords: Maintenance Preventive, Operations, Reliability.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

### REALIDAD PROBLEMÁTICA

Empresa dedicada al mantenimiento de equipos industriales, en el mundo actual estas empresas muestran gran demanda con la reparación de cada uno de estos equipos, cuyo uso se dan en las empras, colegios, universidades, etc. Es decir su impacto genera mucho en la sociedad.

### ACTIVIDAD ECONÓMICA

Distribución, montaje y mantenimiento de equipos de Aire acondicionado, electricidad industrial, extracción y ventilación mecánica.

### PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

#### **Metas**

Crear una relación de lealtad con nuestros clientes, mejorando la fiabilidad en los trabajos que se ejecuten, donde en ello contaremos con trabajadores que cuenten con conocimiento en las nuevas tendencias de equipos que puedan haber adquirido nuestros clientes.

#### **Valores institucionales:**

**Compromiso,** Disposición y convicción permanente para el beneficio de los objetivos y metas.

**Honestidad,** Nos vemos con la decisión de siempre actuar con transparencia, justicia responsabilidad y profesionalismo de manera que seamos una empresa bien vista.

**Lealtad,** Cumplimos con las normas establecidas y políticas con el fin de fomentar con nuestros clientes y trabajadores un ambiente idóneo para mantener la confianza.

**Responsabilidad,** Enfocados siempre en nuestra misión valoramos por cumplir lo establecido, dando con rapidez respuestas que ameriten por nuestros actos.

**Respeto,** Mantenemos una cadena de unión con el afán de valorar a cada miembro del equipo, bajo ninguna circunstancia se pueden dejar pasar casos de ofensas, insultos, actos violentos y discriminación, se busca la manera de dar solución a estos hechos de la mejor manera.

Figura 1  
El organigrama de la empresa

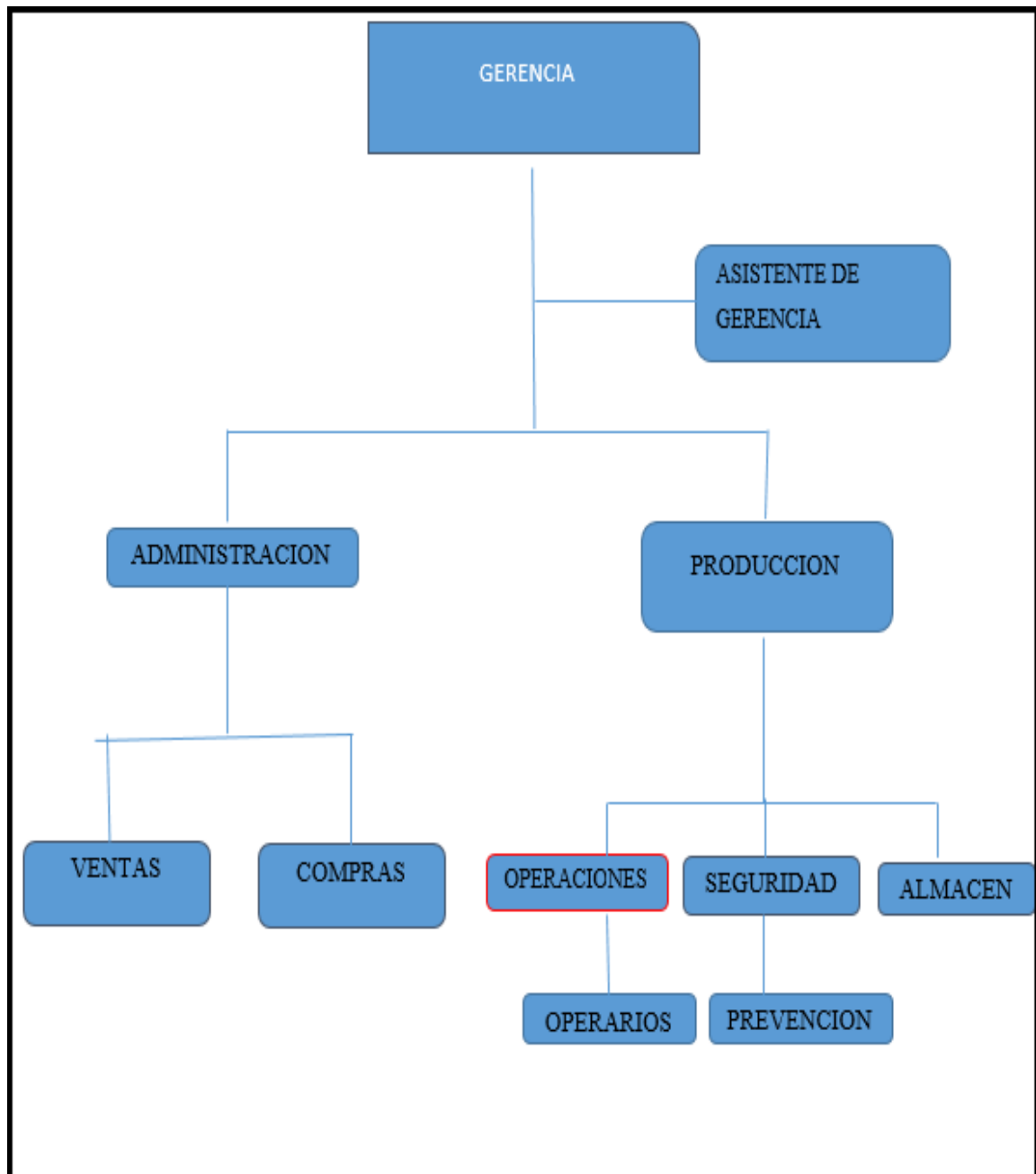
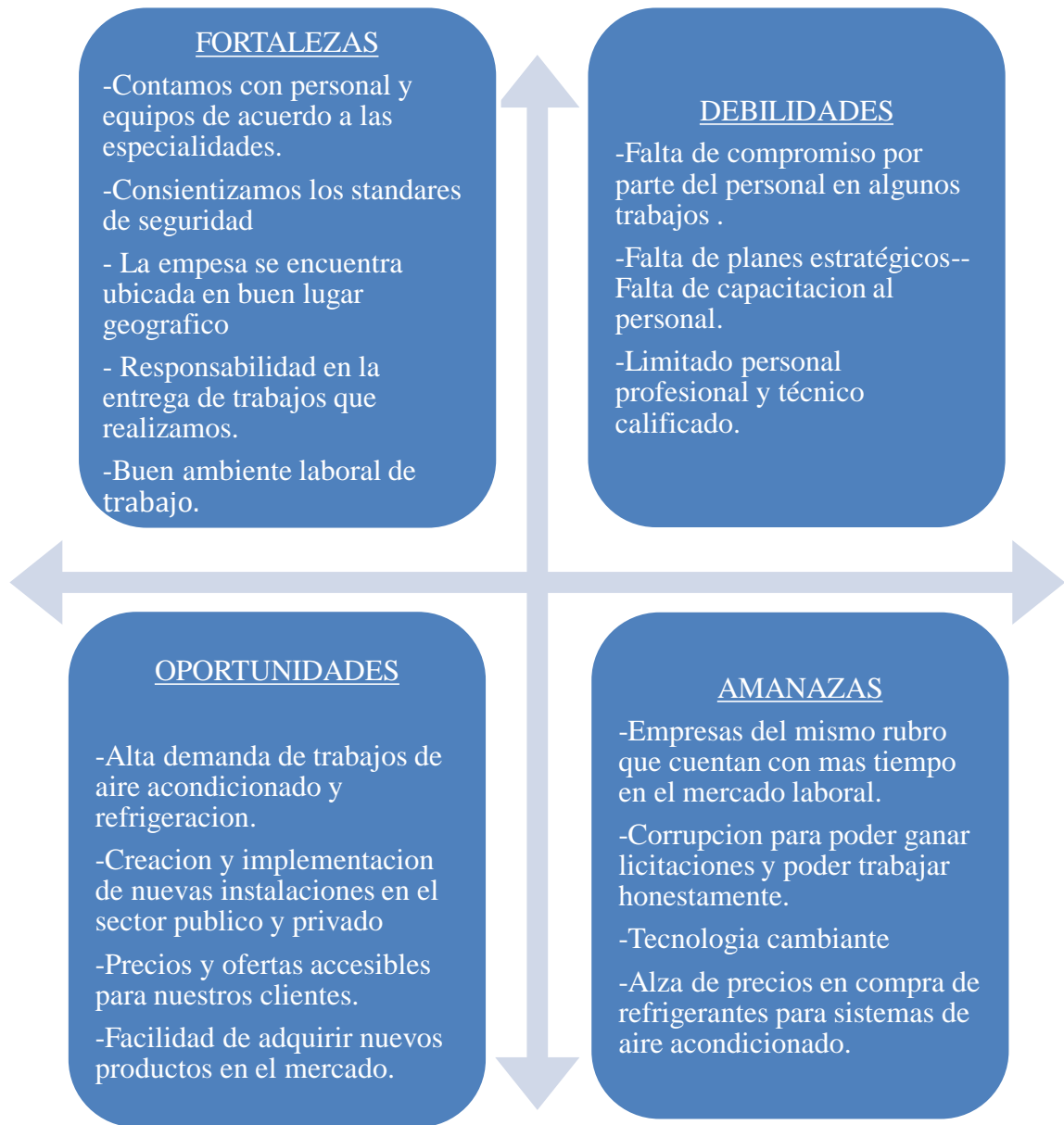




Figura 2

Matriz



La empresa RELOZA E.I.R.L se ha visto sometida a constantes cambios en los 15 años que tiene en el mercado laboral, como también ha logrado mejoras que le permiten poder ser una empresa competitiva en busca de una productividad mejor.

Enfocándonos en el área de operaciones y los servicios de mantenimiento de Aire Acondicionado tipo split pared, la empresa no cuenta con un sistema de mantenimiento eficiente que establezca alineamientos para advertir daños y fallas de las maquinarias de la empresa, también carece de un formato regular de evaluación y cumplimiento del estado y/o funcionamiento de los equipos críticos, se ha tenido contratiempos por fallas y como consecuencia quejas y desconformidad por parte de nuestros clientes.

En mi tesis me he enfocado en equipos de aire acondicionado tipo Split pared, por ser de uso muy común en el hogar, residencias, oficinas y laboratorios, considerando el clima por el que pasamos, son de alta demanda para su uso, como también tienen mayor trabajo con respecto a su funcionamiento y por ello presentan mayor número de fallas.

Contamos con personal de gran experiencia desde la fundación de la empresa, pero los conocimientos referentes al tema de mantenimiento no son los suficientes para dar un análisis de fallas a los activos o equipos que intervenimos, como también el caso de poder realizar algún programa de mantenimiento, considerando como una causa para esta investigación como falta de personal especializado en el tema de mantenimiento.

La tecnología va cambiando para una mejora y con ello los distintos equipos de aire acondicionado son fabricados con nuevos diseños y hasta sus componentes y partes son más sofisticados contando con tarjetas electrónicas y automatización en su funcionamiento, es en donde se carece de nuevos conocimientos para poder estar de la mano con los nuevos avances y cambios que se vienen dando en los equipos de aire acondicionado ya que con ello surgen nuevas fallas.

Para la ejecución de trabajos de mantenimiento predictivos, preventivo y correctivos no se ha llegado a establecer un método o modo de trabajo que ayuden en mejorar la productividad, uno de los objetivos es identificar métodos de trabajo para diagnosticar las fallas en los equipos de aire acondicionado tipo split pared, para la mejora en tiempos y tener una rápida evaluación de las causas de falla y las consecuencias que estas pueden generar.

La empresa ha tenido alta demanda de trabajos como también se han presentado años donde la producción ha sido baja a comparación de años anteriores, durante todos esos tiempos, se ha iniciado con un mínimo de personal a comparación de la cantidad actual, la cual necesita elaborar un plan de mantenimiento y se sigan un orden de procesos durante los trabajos, estando comprometida la alta gerencia con el fin de poder tener una rentabilidad continua.

Somos conscientes que el mantenimiento hacia un equipo debe ser evaluado hasta dar con el origen del problema, estando de la mano con la calidad final del producto y la satisfacción hacia el cliente así llegar a tener una disponibilidad de los equipos y mantener los costos bajos.

Por ello se quiere plasmar proponer un plan de mantenimiento preventivo con el fin de tener definido los indicadores de mantenimiento a realizarse y no esperar a que ocurra alguna falla para posteriormente dar inicio a una revisión o mantenimiento del equipo, generando paradas de equipos críticos que al cliente le pueden ser perjudicial.

Usaremos en el presente trabajo el Diagrama de causa-efecto o conocido también como diagrama Ishikawa, de la empresa RELOZA E.I.R.L donde analizaremos la relación entre un efecto (problema) A falta un plan de mantenimiento las causas que puede tener bien efectos negativos a un plazo menor y su impacto en la confiabilidad de la empresa, por lo que se intentara mejorar sus estas formas de ejecutar.

Figura 3 Diagrama de Ishikawa



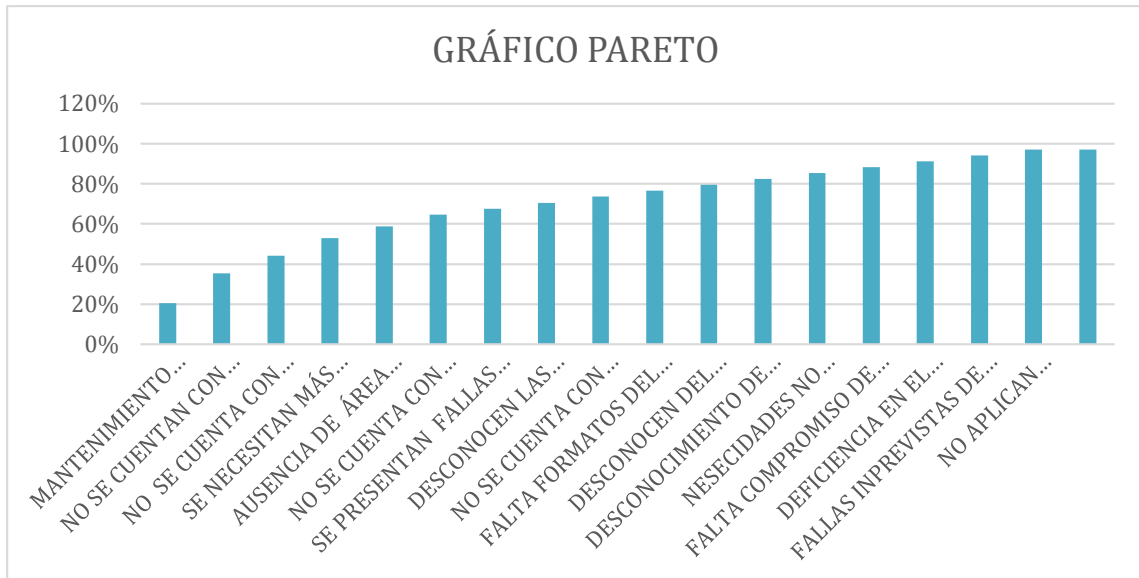
Tabla 1  
Diagrama de Pareto

	CAUSAS	FRECUENCIAS	% DE FRECUENCIAS	% ACUMULADO
1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEFICIENTE	7	21%	21%
2	NO SE CUENTAN CON PERFILES PROFESIONALES EN LA CONTRATACION DE PERSONAL	5	5%	35%
3	NO SE CUENTA CON POLITICA DE MANTENIMIENTO	3	9%	44%
4	SE NECESITAN MÁS CAPACITACIÓN AL PERSONAL	3	9%	53%
5	AUSENCIA DE ÁREA FUNCIONAL DE MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	6%	59%
6	NO SE CUENTA CON INSTRUMENTOS DE MEDICION ADECUADOS	2	6%	65%
7	SE PRESENTAN FALLAS EN LOS EQUIPOS	1	3%	68%
8	DESCONOCEN LAS FALLAS EN LOS EQUIPOS	1	3%	71%
9	NO SE CUENTA CON PLANIFICACION DE TRABAJOS	1	3%	74%
10	FALTA FORMATOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1	3%	76%

11	DESCONOCEN DEL CONCEPTO DE MANTENIMIENTO	1	3%	79%
12	DESCONOCIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICION A USAR	1	3%	82%
13	NESECIDADES NO REVISADAS POR LA SUPERVISION	1	3%	85%
14	FALTA COMPROMISO DE LA GERENCIA	1	3%	88%
15	DEFICIENCIA EN EL SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	1	3%	91%
16	FALLAS INPREVISTAS DE LOS EQUIPOS	1	3%	94%
17	NO APLICAN INDICADORES DE MANTENIMIENTO	1	3%	97%
18	FALTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD	1	3%	97%
	TOTAL	33		

Figura 4

Gráfica de pareto



Este diagrama nos permite identificar los posibles problemas más críticos que afectan la confiabilidad en equipos de aire acondicionado, como se puede observar en la tabla de Pareto; los 5 primeros factores (mantenimiento preventivo deficiente, no se cuentan con perfiles profesionales en la contratación de personal, no se cuenta con política de mantenimiento, se necesitan más capacitación al personal, ausencia de área funcional de mantenimiento en equipos de aire acondicionado) Refiere la matriz de validación que los efectos negativos aproximadamente el 20% de las causas resultando el 53% que estos problemas son acumulados, cuyo resultado nos permite analizar que teniendo un plan preventivo de mantenimiento nos ayudara a solucionarlo (véase matriz de validación).

Trabajo considerados a nivel nacional:

1- (Ramon Reynoso, 2015 pág. 2) En su estudio muestra el **Objetivo:** La cual examinó mejorar la disponibilidad de la chancadora HP-500 utilizando la metodología del RCM en la Compañía Minera Volcan-Chungar **para la cual se** plasmó análisis FODA del personal de mantenimiento. **Tipo de Investigación:** diseño pre-experimental. **Población:** Se efectuará en la Compañía Minera Volcan-Chungar de Cerro de Pasco. **Muestra.** Área de producción, se escoge mediante la técnica de muestreo intencional probabilístico por conglomerado intencional. **Instrumento:** Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. **Conclusión:** Usar del método RCM optimizara el aumento de disponibilidad mecánica de la chancadora HP-500, incrementando en tiempo horas disponibles de chancadora. Para ello es trascendental cumplir un buen planeamiento, así como mantenimiento correcto para adquirir mejores resultados y extender a funcionar mejor como equipo”

2-Según, (Marquez Donayre, 2016 pág. 68) con el título “mejora de los procedimientos del mantenimiento preventivo para la reducción del costo de intervención en grúas y descortezadoras”, en la universidad Sn Ignacio de Loyola, facultad ingeniería, para optar el título de ingeniero industrial **Objetivo:** Optimizar los operaciones de mantenimiento preventivo que incurre en la reducción de los costos de intromisión en grúas y descortezadoras en una planta de electrólisis. **Para la cual** se cumplió una recopilación de información sobre las tareas de mantenimiento preventivo ejecutadas por el personal técnico de mantenimiento mecánico y eléctrico. **Tipo de Investigación:** En este plan el autor ha realizado una investigación aplicada por la orientación y pre experimental por el diseño. **Población:** En este caso la población está formada 24 personas: (11) técnicos de mantenimiento eléctrico, (10) técnicos de mantenimiento mecánico y (3) supervisores de mantenimiento. **Muestra:** 22 personas. **Instrumento:** tablas de Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. Llegando a **conclusión** El estudio verificado a los procedimientos de mantenimiento preventivo en grúas y descortezadoras, pudo establecer un impacto significativo en los costos de intervención, como también en las funciones de programación y planeamiento, función operacional de las grúas y descortezadoras relacionadas a la producción, la confiabilidad ejecutante de las mismas y para cumplir la productividad de las máquinas. Concluyendo que la progreso en los procedimientos de



mantenimiento preventivo, si tiene un impacto verdadero en la mejora de los indicadores a ser valorados en el presente proyecto de investigación

3- (Sifuentes Inostroza, 2016 pág. 1) "Estudio de un sistema de mantenimiento centrado en la confiabilidad para aumentar la disponibilidad de los motores asíncronos trifásicos de la empresa Cogorno S.A" con motivo de optar por el título de Ingeniero Mecánico Electricista de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería en el año 2016 en el departamento de Trujillo-Perú. Tipo de Investigación: El ejemplo de investigación corresponde a una investigación pre-experimental. Población: Se producirá a cabo en la compañía Cogorno S.A Trujillo. Muestra: Se dispondrán como muestra los Motores eléctricos asíncronos trifásicos de la empresa Cogorno S.A Trujillo. Instrumento: Conversación, Diagramas, Información directa, indagaciones, cuestionarios, etc. Llegando a conclusión Se concluye que se necesitó evaluar el proceder de funcionamiento de los motores eléctricos en el periodo 2015, donde se encontró en la operación constante a 185 motores ,de los cuales 136 tienen rotor jaula de ardilla y 49 poseen rotor de bobinado ; además de inutilizar 8715 hora de inversión en reparación en plena producción en 1582 intervenciones , habiendo un tiempo promedio para la reparación global de 5.509 horas/falla y un tiempo medio entre fallas de 52.155horas/falla."

La metodología puesto que el marco teórico usados en esta investigación fueron de gran ayuda para el progreso del presente estudio."

4-Según, (Jara, 2016 pág. 3), Su estudio estaba enfocado como objetivo: cumplir una implementación de un proyecto de mantenimiento para reorganizar la confiabilidad de excavadoras de la compañía Yahuar Huaca S.A.C Para la cual se realizó el análisis de indicadores de mantenimiento y criticidad Tipo de Investigación: En este proyecto el autor ha aplicado una investigación aplicada, no experimental, modo correlacional. Población: Se llevará a cabo en la empresa Yahuar Huaca S.A.C Muestra: 6 excavadoras. Instrumento: Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. Llegando a conclusión: si se logra hacer el de mantenimiento se lograra evadir grandes pérdidas económicas anuales aproximadamente de S/. 55120.00, por paradas inopinadas".

De la misma forma se tiene a nivel internacional:

1-Según, (Quezada Banchón, 2014 pág. 6)“Plan para la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad en las plantas de tratamientos de agua potable”, por el título de Ingeniero Industrial, Universidad Estatal de Milagro, Facultad de ingeniería industrial en el año 2014, Ecuador. **Objetivo:** Desarrollar un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad para el procedimiento de dosificación de cloro hacia la planta de proceso de agua potable de la ciudad de Guayaquil. **Tipo de Investigación:** Este modelo de averiguación es no experimental transaccional descriptivo, explicativo. **Población:** En la planta de agua potable de Guayaquil “La Toma”. **Muestra:** Área de producción. **Instrumento:** Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. Llegando a **conclusión** de aplicar el RCM en un sistema de dosificación de cloro, se llegó a los avances en técnicas de mantenimiento, como es el caso en el mantenimiento preventivo, análisis de falla y criticidad de los equipos como también datos de los accesorios internos de funcionamiento, con el fin de garantizar la confiabilidad, seguridad y disponibilidad del activo”.

2- (Petit Jimenez, 2014 pág. 11)“Mantenimiento en la confiabilidad para sistemas de bombeo electro sumergibles en empresas petroleras de la región zuliana”, por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad del Zulia, Facultad de ingeniería en el año 2014, Venezuela. **Objetivo:** Plantear un procedimiento de mantenimiento que de mejora en la confiabilidad para los sistemas de bombeo electro sumergible en compañías petroleras de la región zuliana. Para la cual realizó la técnica de análisis de descubrimiento que permitió determinar de forma cuantitativa y cualitativa y la importancia que tienen los equipos dentro de un sistema de bombeo electrosumergible. **Tipo de Investigación:** tipo no experimental, transaccional. **Población:** Está compuesta por empresas petroleras ubicadas en la región zuliana. **Muestra:** Área de producción, se usó una muestra no probabilística intencional para la cual fueron seleccionado por el investigador. **Instrumento:** Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. **Conclusión:** Existen diversos métodos para la extracción del crudo en la industria, uno de ellos es los sistemas de bombeo electro sumergibles. para ello es de suma importancia revisar y evaluar las condiciones durante el proceso de extracción, se tomarán medidas sobre la seguridad al personal, el cuidado del medio ambiente como el impacto económico, por lo que el

investigador propone un procedimiento de mantenimiento centrado en la mejora la confiabilidad”.

3-En la Tesis de (Buelvas Diaz, y otros, 2014 pág. 1) Para este estudio su. **Objetivo** la cual investigó conseguir un plan de mantenimiento preventivo aprovechado a la flota de vehículos tracto camiones de una empresa de transporte para optimizar su trabajo operacional. Para la cual se tenía que realizar la descripción detallada de la forma como se conduce la empresa a través de las diferentes etapas a fin de lograr su correcto funcionamiento. **Tipo de Investigación:** La investigación es no experimental transaccional descriptivo. **Población:** Se llevará a cabo en la empresa L&L. **Muestra:** Área de producción. **Instrumento:** Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. Llegando a **conclusión** que la investigación realizada involucra al área de trabajo y que compromete a mejorar los mecanismos de actividades de forma estratégicamente para la optimización de funcionamiento de vehículos tracto camiones siendo de importancia para la empresa ya que estos tiene gran capacidad de transporte , siendo de importancia que se reconozcan las posibles falencias y fallas que puedan presentar estos vehículos ,tratando de reducir los costos y agrandar el período de vida útil de los coches atreves de inspecciones y revisiones en los sistemas de frenos ,sistema eléctrico, sistema suspensión, sistema de enfriamiento, etc.”

4-Según, (Zayas, 2016 pág. 3)“plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para línea embotelladoras de bebidas carbonatadas en pet del estado Zulia, por el título de magister scientiarum en gerencia de mantenimiento, Universidad universidad del Zulia, Facultad de ingeniería en el año 2016, Venezuela. **Objetivo:** formular un plan de mantenimiento centrado en la mejora en la confiabilidad para las líneas embotelladoras de 81 bebidas carbonatadas en pet del estado Zulia apoyada en la metodología de mantenimiento centrado en la confiabilidad. **Tipo de Investigación:** La investigación se clasifica como no experimental, transeccional e información de la investigación a realizar se obtendrá de fuente mixta (de campo y documental), tal como catálogos de fabricante, historiales de fallas de los equipos arrojadas por un el sistema SAP el cual es utilizado en las empresas estudiados, de igual forma información del personal operador del equipo y personal que realiza el mantenimiento, mediante la aplicación de una encuesta anexa. **Población:** En la

planta de agua potable de Guayaquil “La Toma”. **Muestra:** Área de producción. **Instrumento:** Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. Llegando a **conclusión** Para la identidad de los principales equipos que conforman las líneas embotelladoras de bebidas carbonatadas en PET, se chequeo el expediente existente en las empresas visitadas, encontrando nueve equipos principales que conforman la línea de producción y sus contenidos varían de acuerdo a la marca, modelo y introducción del producto elaborado”.

5-Según, ( Arias Paez, y otros, 2017) “Diseño de una propuesta de mantenimiento para los equipos del sistema de climatización del instituto nacional de metrología basado en la metodología RCM II”, por el título de Ingeniero Mecánico, Universidad

Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de ingeniería Mecánico en el año 2017, Colombia.. **Tipo de Investigación:** Este modelo de investigación es no experimental transeccional descriptivo, explicativo. **Población:** el método de climatización del Instituto Nacional de Metrología. **Muestra:** Entre estos dispositivos, se hallan en principio 15 manejadoras de aire en el laboratorio de física, 11 extractores, 4 unidades de provisión, una planta de agua caliente y fría, y otros mecanismos de aire para el área administrativa. **Instrumento:** Entrevista, Diagramas, Información directa, encuestas, cuestionarios, etc. Llegando a **conclusión:** Los trabajos proactivos, en este caso, los mantenimientos preventivos planteados en este documento tienen como fin contraer y excluir las posibles fallas y efectos que puedan tener los equipos del sistema de climatización del Instituto Nacional de Metrología para que esto no sobresalte los métodos de calibración y diferentes bienes que ofrece esta entidad.

Respecto a las teorías Plan de Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Centrado En La Confiabilidad.

Para mi trabajo me he apoyado con la teoría de John Moubray, quien ha escrito un libro basado en la confiabilidad, que desde 1930 se viene aplicando esta teoría pasando por 3 generaciones que son mencionadas en el libro.

“Es un proceso utilizado para determinar qué se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional actual.” (Moubray, 1991 pág. 7)

Cabe recalcar que el mantenimiento viene cambiado, esto se debe a la gran cantidad y variedad de bienes físicos que pueden contar los edificios, industrias, plantas y equipos, debiendo ser estos mantenidos y conservados con nuevas técnicas de mantenimiento y diseños más complejos.

Las 7 preguntas del RCM, John Moubray, en su libro nos menciona 7 preguntas fundamentales para poder aplicar en sistemas o equipos.

“¿Cuáles son las funciones y los parámetros del funcionamiento asociados al activo en su actual contexto operacional?

¿De qué manera falla en satisfacer dichas funciones?

¿Cuál es la causa de cada falla funcional?

¿Qué sucede cuando ocurre cada falla?

¿En qué sentido es importante cada falla?

¿Qué puede hacerse para prevenir o predecir cada falla?

¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?” (Yengle Medina , 2016 pág. 18),

Fallas funcionales: Nos enfocaremos en tener en claro las fallas mínimas en los equipos y con ello identificar las causas de origen, con ayuda de un formato luego del mantenimiento preventivo, que será entregado a nuestros clientes.

“Fallas funcionales y también conocidos como estados de falla estos ocurren cuando el equipo o activo no logra cumplir su función

Cuando se halla identificado las fallas el próximo paso es de lo posible identificar todas las posibles causas que consideremos pueden dar origen a cada estado de falla. Luego se realizará una lista de las causas de la falla que describen lo que sucede en cada modo de falla, en ello se debería nombrar toda la información necesaria para favorecer la evaluación de las consecuencias de la falla.” (Yengle Medina , 2016 pág. 27),

Consecuencia de las fallas: En la teoría de John Moubray, nos da a conocer las consecuencias posibles presentadas, estas se tomarán en cuenta para la aplicación y

capacitación del personal involucro en el área de mantenimiento, quienes son los que están interviniendo al equipo constantemente.

“La metodología RCM considera que el motivo más importante para realizar cualquier mantenimiento proactivo no es evitar las fallas sino reducir las consecuencias de las fallas, ordena las consecuencias en cuatro grupos:

-Consecuencia de fallas ocultas: el impacto no es directo, pero manifiestan a sistema a fallas múltiples con consecuencias severas y hasta catastróficas

-Consecuencias ambientales y para la seguridad: Si es posible que provoque daño o muerte a alguna persona.

-Consecuencias operacionales: Si perjudica la producción

-Consecuencias No-operacionales: Solo involucra el costo directo de la reparación.”  
(Yengle Medina , 2016 pág. 32),

Técnica de manejo de fallas: Dada vez que se presente una falla este es perjudicial para para la empresa que lo usa.

“**-Tareas proactivas:** engloba a lo que se conoce como el mantenimiento predictivo o preventivo, a su vez estos trabajos proactivos se dividen en tres procesos.

-Tareas de reacondicionamiento cíclicas

-Tareas de sustitución cíclicas

-Tareas a condición

-**Acciones a falla:** se relaciona directamente con el estado de falla. El RCM identifica tres grandes categorías:

-Búsqueda de fallas: compromete revisar periódicamente funciones ocultas.

-Rediseño: Implica hacer cambios de una sola vez a las capacidades iniciales de un sistema.

-Ningún mantenimiento programado: No se hace ningún esfuerzo en prevenir la falla, simplemente se deja que ocurra para luego repararla.” (Yengle Medina , 2016 pág. 4),

Resultado de análisis RCM: La teoría del libro RCM II nos menciona que al implementar la metodología RCM de manera adecuada dará grandes resultados en la producción, siendo apoyado con la mejora de calidad del servicio, en reducción de costos de mantenimiento, por eventos imprevistos

“Los gerentes responsables del equipo deben comprobar que las decisiones tomadas por el grupo, luego de completada la revisión para cada activo físico.” (Yengle Medina , 2016 pág. 4).

Con referencia a los tipos de mantenimientos se menciona en anexo (N°07)

Formulación al Problema: Problema General. ¿Cómo el plan de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018

Problema Específico:

**PE1:** ¿Cómo la de contratación de personal técnico calificado en mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?

**PE2:** ¿Cómo la política de mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?

**PE3:** ¿Cómo las capacitaciones que se brinde al personal influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?.

**PE4:** ¿Cómo el área funcional de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?

Justificación del Estudio

Teórica:

Justificando teóricamente el presente estudio de investigación permitirá proponer bases teóricas y científicas ya que en él se pretende llenar algunos vacíos, dentro de ámbito de servicios, para dar solución a la realidad problemática, en como un plan de mantenimiento, incrementará la confiabilidad en los equipos de aire acondicionado de la empresa RELOZA E.I.R.L, Lima 2018.

Económica:

Con respecto a lo económico será de manera positiva y relevante, al realizar un mantenimiento preventivo de estos de aire acondicionado tipo Split pared podremos

mejorar la confiabilidad, favoreciendo a la empresa de la empresa RELOZA E.I.R.L en la ciudad de Lima: Los equipos tendrán un buen funcionamiento todo ello llevara mejoras en

Práctica:

Se buscará lograr un concepto formal de los procesos y diseñar procedimiento como guía para realizar documentación donde se mencionen las actividades de estos procesos, llegando a medir el grado de eficiencia.

La mejora de la confiabilidad en los equipos de aire acondicionado tipo split pared se obtendría al diseñar un plan de mantenimiento preventivo ya que contaríamos con procedimientos establecidos y definidos.

Metodológica:

Se relacionarán científicamente las variables en estudio, con las metodologías de investigación científica estudiadas: implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad, busca incrementar de manera sistemática mejoras en los procedimientos de trabajo en equipos de aire acondicionado y que largo plazo benefician a la empresa en ser una empresa competitiva. Contando con las etapas: planeación, hacer, verificar y actuar, con este fundamento se quiere lograr dividir las actividades involucradas en el proceso.

Social:

El trabajo de investigación tiene como meta disminuir los tiempos y métodos innecesarios que no dan valor al proceso, que contribuya a un servicio de calidad mejorando el entorno laboral de las personas.



Hipótesis general:

**H1 (Afirmativa)**

El plan de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**H0 (Nula)**

El plan de mantenimiento preventivo no influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Hipótesis Específico:

**HE1:** La contratación de personal técnico calificado en mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**HE2:** La política de mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**HE3:** Las capacitaciones al personal influyen en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**HE4:** El área funcional de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Objetivo General:

**OG:** Determinar la influencia del plan de mantenimiento preventivo en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Objetivo Específico:

**OE1:** Determinar la influencia en la contratación de personal calificado en mantenimiento en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**OE2:** Determinar la influencia de la política de mantenimiento preventivo en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**OE3:** Determinar la influencia de las capacitaciones al personal de mantenimiento en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**OE4:** Determinar la influencia de un área funcional de mantenimiento preventivo en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

## II. MÉTODO

### 2.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de estudio

Tipo de investigación (Básica y contextual al estudio) con la finalidad de poner al servicio del conocimiento científico, la presente investigación fue se tomó un modelo básico que al final es conocida como pura, conduciendo conocer los fenómenos, describir la realidad con el fin de mostrar al servicio de la humanidad Según Hernández, Fernández & Baptista (2018).

Diseño de investigación

No experimental (definir) corte Transversal)... Definir (descriptivo correlacional) en palabras de los autores Cohen y Gómez (2019). Se comprende como un proceso relacionado el diseño correlacional al método de investigación en caso cuantitativo como objeto de estudio al cual se otorga o pretende brindar un sentido de igualdad ante la diferentes características. Para Asencio, García, Redondo y Thoilliez. (2017). Al explicar las características de un ejemplar es como una toma de foto. Es inevitable agregar inteligencia enseñar y sociológico pues la de inserta gestión del saber del indagador. (López y Huamán, 2016).

### 2.2 Variable, Operacionalización

Identificación de Variables

**-Variable independiente:** plan de mantenimiento preventivo

**-Variable dependiente:** confiabilidad

## Matriz Operacionalización

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CONTRATACIÓN DE PERSONAL CALIFICADO EN MANTENIMIENTO	DISEÑO DE PERFILES PROFESIONALES	¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en temas de mantenimiento para que éste asuma sus deberes con responsabilidad?	TOTALMENTE EN DESACUERDO 1
			¿Actualmente considera que el personal de mantenimiento se siente involucrado con sus funciones y actividades que realizan?	EN DESACUERDO 2
		RECLUTAMIENTO	¿Cree usted que, implementando un registro en el reclutamiento sobre conocimientos de mantenimiento, beneficiara al área de mantenimiento de la empresa Reloza E.I.R.L?	INDIFERENTE 3
	EL COMPROMISO DE LA ALTA GERENCIA PARA DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO	POLITICA DE MANTENIMIENTO	¿Cree usted que la empresa Reloza E.I.R.L cuenta con una política documentada en materia de mantenimiento, específica y apropiada.?	EN ACUERDO 4
			¿Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de mantenimiento?	TOTALMENTE DE ACUERDO 5
	ÁREA FUNCIONAL DE MANTENIMIENTO EN AIRE ACONDICIONADO	CAPACITACIÓN	¿La capacitación que se imparte es por personal competente y con experiencia en la materia de mantenimiento y referente a equipos de aire acondicionado tipo split?	
			¿Considera que se capacita periódicamente a los integrantes del área de mantenimiento operarios ,tecnicos y supervisores respecto a equipos de aire acondicionado tipo split?	
			¿La empresa Reloza E.I.R.L cuentan con el personal suficientemente capacitado para los trabajos a realizar?	
		PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO	¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con procedimiento de trabajos de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?	
		FORMATO DE MANTENIMIENTO	¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con formatos de mantenimiento claramente definidos?	
		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	¿Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos de minimizar fallas?	
			¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con programas de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?	
		INFORMACIÓN	¿En la empresa Reloza E.I.R.L tienen acceso a información técnica (manuales, fichas técnicas, etc.) para realizar su trabajo?	
TRABAJO EN EQUIPO	¿Dentro de la empresa Reloza E.I.R.L, referido al tema de mantenimiento, se visualiza trabajo en equipo o comunicación interna?			
MEDICION DE PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO CONFIABLES DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	¿En la empresa Reloza E.I.R.L cuentan con los recursos y herramientas necesarias para realizar el mantenimiento en todas sus máquinas?		
CONFIABILIDAD	PROBABILIDADES DE FALLA	INDICADORES DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	¿Aplicando los indicadores de gestion de mantenimiento (fiabilidad, confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad)a los equipos de aire acondicionado se podran reducir las posibilidades de falla?	
		ANÁLISIS DE CRITICIDAD	¿ Los equipos tienen una clasificacion mediante el análisis de criticidad?	

### 2.3. Población y muestra

#### Población

Para nuestra población se ve conveniente de acuerdo al involucramiento con el funcionamiento es decir con todo el personal que hacen un total de 33 colaboradores que se encuentra inmerso al servicio de aire acondicionado tipo Split de la empresa RELOZA E.I.R.L. (Valderrama, 2013).

### **Características de la población**

**Unidad de Análisis:** la investigación será determinada por la cantidad del personal involucrado con el funcionamiento de equipos de aire acondicionado tipo Split pared de la empresa RELOZA E.I.R.L.

**Geografía:** la población y muestra del presente trabajo de investigación corresponden a la compañía RELOZA E.I.R.L.

### **Muestra**

Para esta parte de la investigación es de mucha importancia con referencia a la población de estudio, cuyo componente representan con su particularidades a toda la población (Bernal, 2010). Estará conformada por la misma de la población.

### **Muestreo**

Será por conformidad. De esta manera el muestreo vienen a ser el componente identificado quienes conforman la población. (Cardona, 2002).

## **2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Para el presente estudio se empleó la técnica de encuesta, el instrumento de recolección de datos fueron dos cuestionarios.

### **Instrumentos**

En caso del instrumento 02.

Tabla 2. Cuestionario a evaluar gestión del mantenimiento

<b>Cuestionario para evaluar plan de mantenimiento preventivo</b>	
<b>Ficha técnica:</b>	
<b>Autores:</b>	Guillermo Rojas Palomino
<b>Año:</b>	2018
<b>Objetivo:</b>	Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo
<b>Destinatarios:</b>	Colaboradores
<b>Forma de administración:</b>	Individual
<b>Contenido:</b>	Consta de 4 dimensiones y 10 indicadores respecto a la variable independiente
<b>Duración:</b>	15 minutos
<b>Puntuación:</b>	Total, Acuerdo (TA), De Acuerdo (A), indeciso (I); En Desacuerdo (D) y Total Desacuerdo (TD)

Fuente: Fuente propia

Tabla 3. Cuestionario para evaluar la confiabilidad

<b>Cuestionario para evaluar la Confiabilidad</b>	
<b>Ficha técnica:</b>	
<b>Autores:</b>	Guillermo Rojas Palomino
<b>Año:</b>	2018
<b>Objetivo:</b>	Valorar la Confiabilidad
<b>Destinatarios:</b>	Colaboradores
<b>Forma de administración:</b>	Individual
<b>Contenido:</b>	Consta de una dimensión y 2 indicadores: variable : confiabilidad
<b>I</b>	15 minutos
<b>Puntuación:</b>	Total, Acuerdo (TA), De Acuerdo (A), indeciso (I); En Desacuerdo (D) y Total Desacuerdo (TD)

Fuente: Fuente propia

## 2.5 Métodos de análisis de datos

Proceso en cual se ejecutara a nivel descriptivo como inferencial se empleará la estadística descriptiva (media, varianza, desviación estándar, punto máximo, punto mínimo, frecuencias y porcentajes) de la misma manera para el cálculo estadístico se usó el coeficiente de correlación. La prueba de normalidad que se utilizará será de Shapiro- Wilks debido a que la muestra es menor a 50 elementos. (Shapiro y Wilson, 2017).

## Confiabilidad

Para determinar la autenticidad y confiabilidad, se realizará las encuestas al personal operativo de la empresa RELOZA E.I.R.L, que estén involucradas en el funcionamiento de los equipos de aire acondicionado tipo Split, la información que se nos facilite la empresa llevaran a que se realice un plan de mantenimiento para mejorar la confiabilidad en los equipos.

Con relación a la confiabilidad se tendrá en cuenta la validez del investigador, por la cantidad de personas que establece la exactitud de medición recolectada, que se argumenta en la investigación

Tabla 4. Valores de confiabilidad alfa de Cronbach

Rangos	Magnitud
0.01 a 0.20	Confiabilidad nula
0.21 a 0.40	Confiabilidad baja
0.41 a 0.60	Confiable
0.61 a 0.80	Muy confiable
0.81 a 1.00	Excelente confiabilidad

Como podremos observar en el cuadro adjunto, el valor alfa de Cronbach logrado en SPSS es de 0.903 lo cual nos da a entender que tenemos una excelente confiabilidad de la encuesta.

Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,903	17

Fuente: Obtenido por el programa Spss, versión 22

El cuadro nos muestra los valores individuales del valor alfa de Cronbach, recibidos en SPSS, por cada una de las preguntas que conformaron el cuestionario.

Tabla 5. Estadística de total de elementos

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
"¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en temas de mantenimiento para que éste asuma sus deberes con responsabilidad?"	53,42	142,627	,485	,900
"¿Actualmente considera que el personal de mantenimiento se siente involucrado con sus funciones y actividades que realizan?"	53,85	134,070	,571	,898
"¿Cree usted que, implementando un registro en el reclutamiento sobre conocimientos de mantenimiento, beneficiara al área de mantenimiento de la empresa Reloza E.I.R.L.?"	53,36	144,614	,373	,903
"¿Cree usted que la empresa Reloza E.I.R.L cuenta con una política documentada en materia de mantenimiento, específica y apropiada?"	52,45	138,443	,638	,896
"¿Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de mantenimiento?"	53,88	136,797	,603	,897



"¿La capacitación que se imparte es por personal competente y con experiencia en la materia de mantenimiento y referente a equipos de aire acondicionado tipo split?"	53,09	129,710	,695	,893
"¿Considera que se capacita periódicamente a los integrantes del área de mantenimiento operarios, técnicos y supervisores respecto a equipos de aire acondicionado tipo split?"	52,30	139,093	,687	,895
"¿La empresa Reloza E.I.R.L cuentan con el personal suficientemente capacitado para los trabajos a realizar?"	53,58	134,377	,628	,896
"¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con procedimiento de trabajos de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?"	53,91	134,335	,660	,895
"¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con formatos de mantenimiento claramente definidos?"	53,61	139,871	,567	,898
"¿Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos de minimizar fallas?"	53,97	132,655	,617	,896
"¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con programas de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?"	53,24	146,127	,303	,905
"¿En la empresa Reloza E.I.R.L tienen acceso a información técnica (manuales, fichas técnicas, etc.) para realizar su trabajo?"	53,21	139,672	,603	,897

"¿Dentro de la empresa Reloza E.I.R.L, referido al tema de mantenimiento, se visualiza trabajo en equipo o comunicación interna?"	53,70	146,780	,238	,908
"¿En la empresa Reloza E.I.R.L cuentan con los recursos y herramientas necesarias para realizar el mantenimiento en todas sus máquinas?"	53,15	126,320	,743	,891
"¿Aplicando los indicadores de gestión de mantenimiento (fiabilidad, confiabilidad disponibilidad y mantenibilidad) a los equipos de aire acondicionado se podrán reducir las posibilidades de falla?"	52,36	137,301	,698	,894
"¿Los equipos tienen una clasificación mediante el análisis de criticidad?"	54,06	137,371	,546	,898

Fuente: Obtenido por el programa Spss, versión 22

## **2.6 Aspectos éticos**

En este trabajo de investigación, entre los aspectos éticos a desarrollar se considerará la propiedad intelectual, con ayuda de las normas internacionales (APA) se citaran cada fuente y las referencias, de esta manera que seremos respetuoso evitar similitud con otros trabajos.

Datos presentados el resultado de la encuesta son reales, garantizando respetar la identidad de los que proporcionan la información.

### III. RESULTADOS

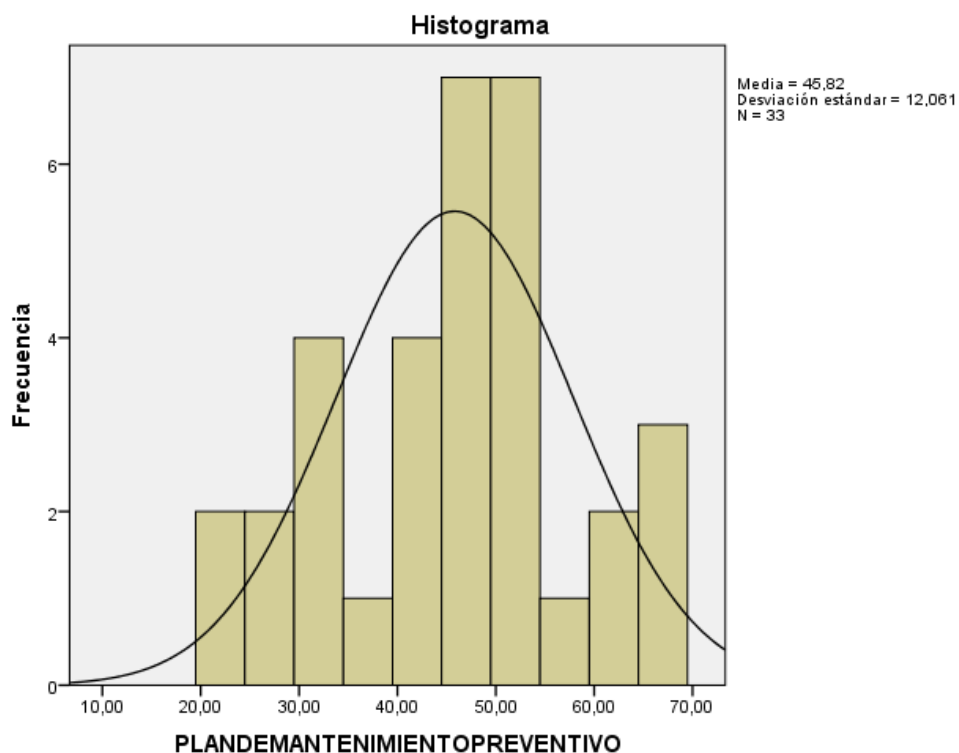
Análisis descriptivo variable independiente: plan de mantenimiento preventivo.

Se suman todas las respuestas de los encuestados para calcular las estadísticas descriptivas de la variable, iniciando desde la pregunta 1 hasta la última pregunta.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos: Variable independiente

Plan de mantenimiento preventivo		
N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		45,8182
Error estándar de la media		2,09954
Mediana		48,0000
Moda		43,00
Desviación estándar		12,06092
Varianza		145,466
Asimetría		-,197
Error estándar de asimetría		,409
Curtosis		-,518
Error estándar de curtosis		,798
Rango		47,00
Mínimo		22,00
Máximo		69,00

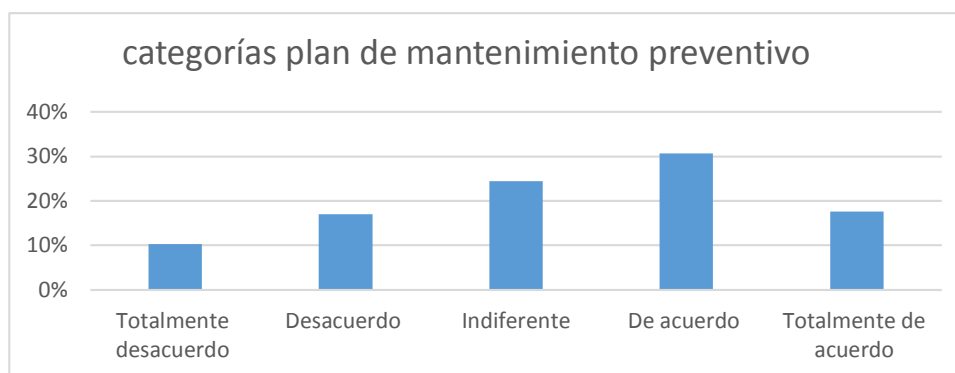
Figura 5. Histograma de variable independiente



El histograma confirma que la variable plan de mantenimiento preventivo continua una distribución no normal, se trata entonces de una variable no paramétrica ya que no tiene la forma de la campana de gauss.

La figura muestra los porcentajes totales obtenidos por cada una de las 5 categorías de respuesta en las 15 preguntas que conforman la variable independiente Plan de mantenimiento preventivo. Expresa que aproximadamente un 45% de los encuestados se encuentran de acuerdo o totalmente de acuerdo con la propuesta de un modelo de Plan de mantenimiento preventivo para nuestra empresa, tengo un 55% donde tendremos que mejorar, darles a conocer las bondades de un Plan de mantenimiento preventivo, de la confiabilidad.

Figura 6. Categorías del plan de mantenimiento



Análisis de la estadística descriptiva de las dimensiones del plan de mantenimiento

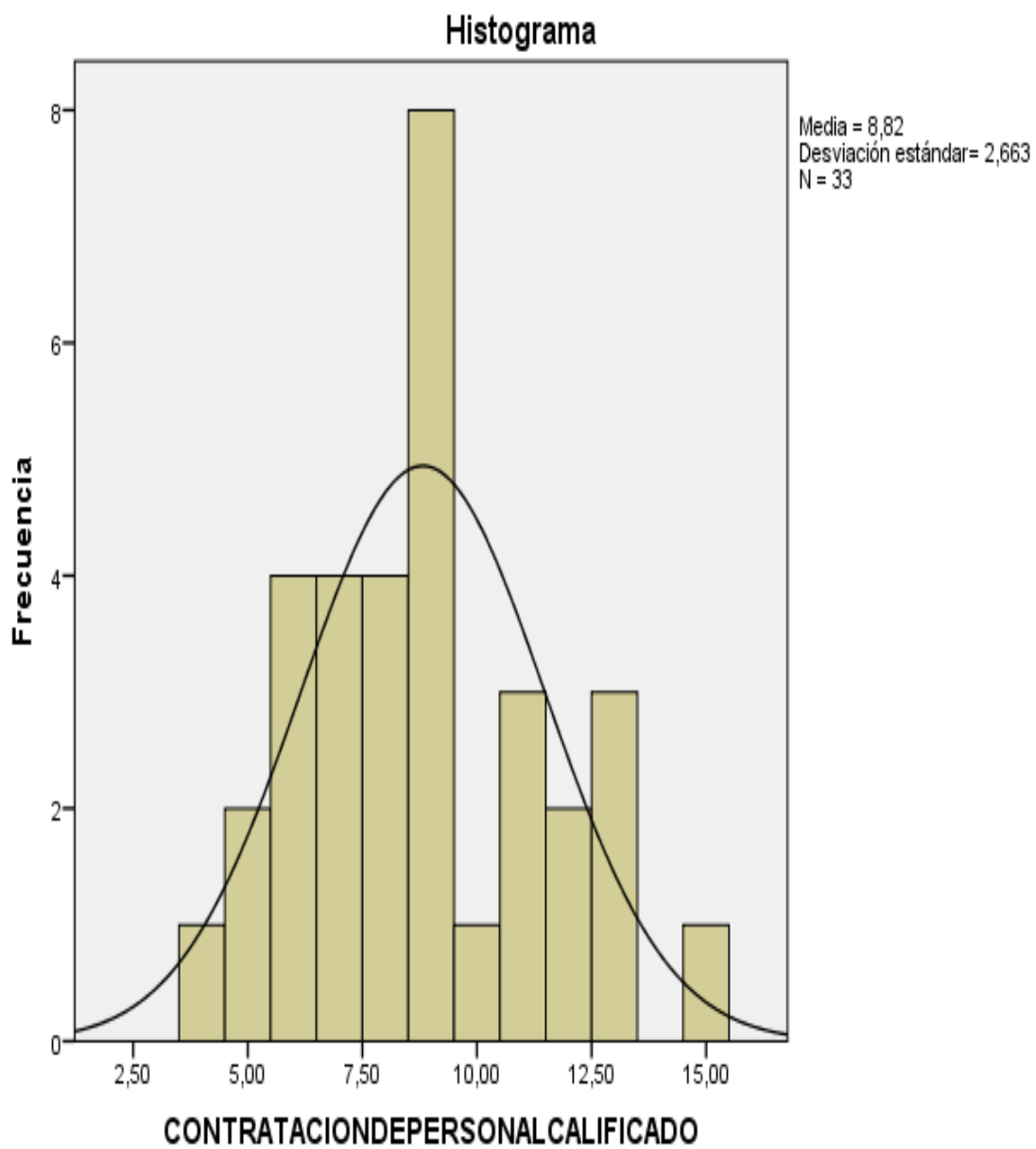
**D1:** Ccontratación de personal calificado en mantenimiento

Tabla 7. Estadísticos descriptivos dimensión 1

<b>Estadísticos</b>		
<b>Contratación de Personal Calificado</b>		
N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		8,8182
Error estándar de la media		,46355
Mediana		9,0000
Moda		9,00
Desviación estándar		2,66288
Varianza		7,091
Asimetría		,377
Error estándar de asimetría		,409
Curtosis		-,368
Error estándar de curtosis		,798
Rango		11,00
Mínimo		4,00
Máximo		15,00

Obtenido por el programa Spss, versión 22

Figura 7. Histograma dimensión 1



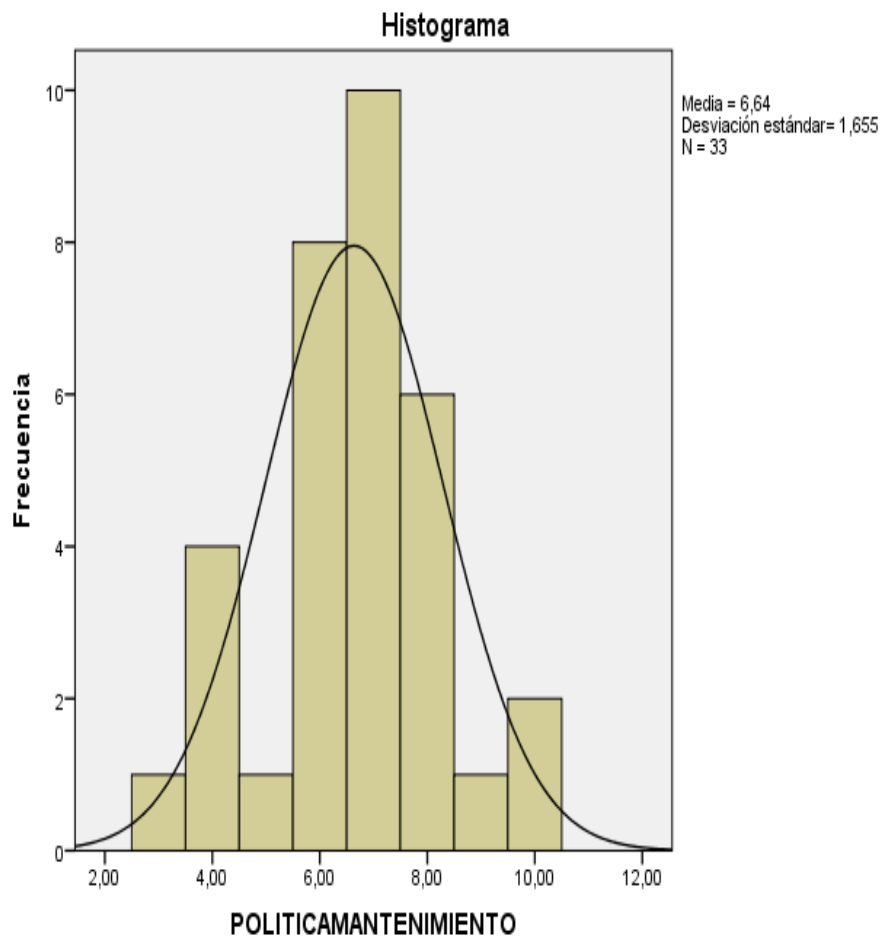
## DIMENSIÓN 2: Ccompromiso de la alta gerencia para diseñar un plan de mantenimiento

Tabla 8. Estadístico descriptivo dimensión 2

<b>Estadísticos</b>	
Política de Mantenimiento	
NVálido	33
Perdidos	0
Media	6,6364
Error estándar de la media	,28808
Mediana	7,0000
Moda	7,00
Desviación estándar	1,65488
Varianza	2,739
Asimetría	-,167
Error estándar de asimetría	,409
Curtosis	,139
Error estándar de curtosis	,798
Rango	7,00
Mínimo	3,00
Máximo	10,00



Figura 8. Histograma Dimensión 2

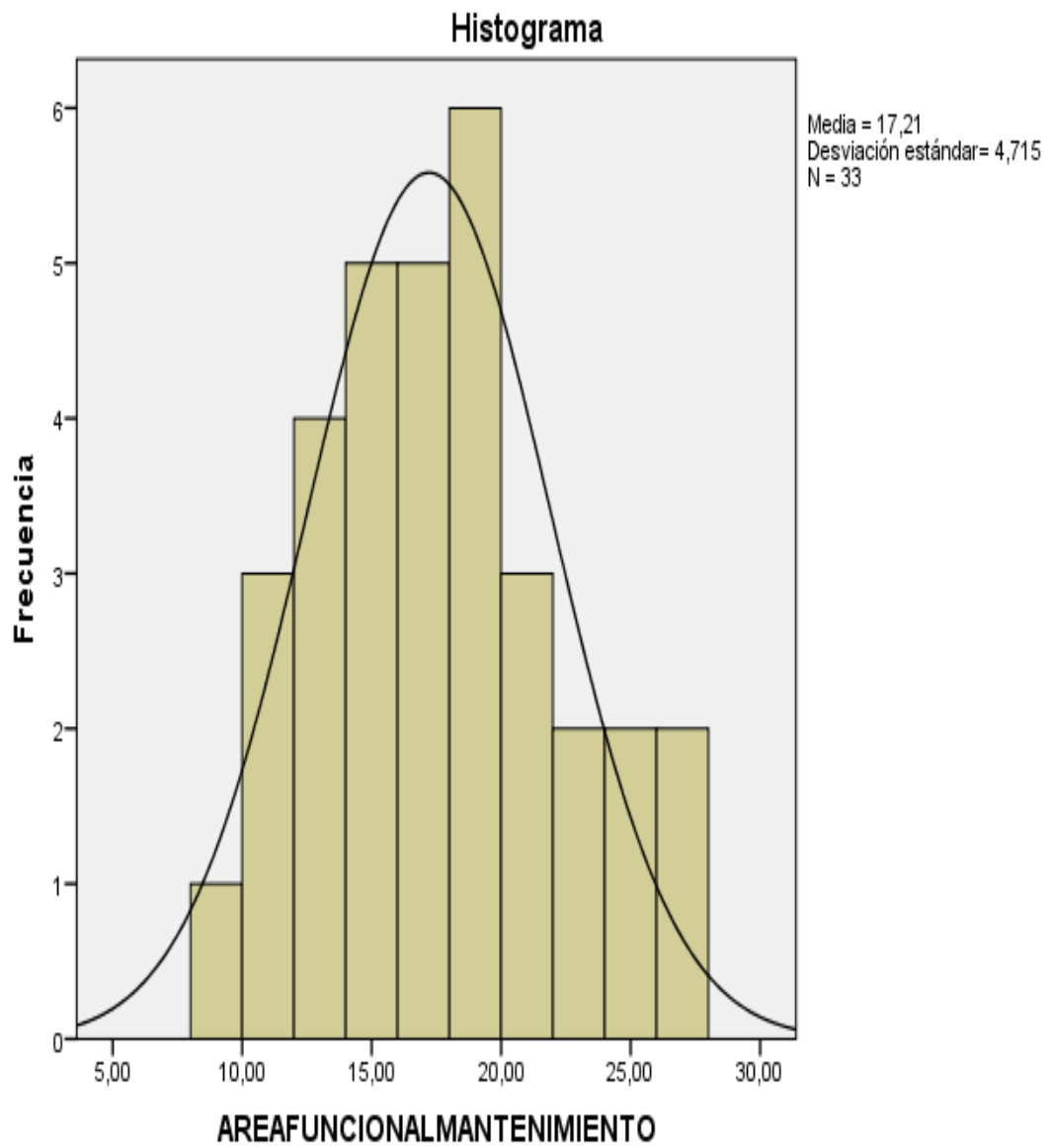


### DIMENSIÓN 3: Área funcional de mantenimiento en aire acondicionado

Tabla 9. Estadístico descriptivo dimensión 3

<b>Estadísticos</b>		
<b>ÁREA FUNCIONAL MANTENIMIENTO</b>		
N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		17,2121
Error estándar de la media		,82084
Mediana		17,0000
Moda		19,00
Desviación estándar		4,71538
Varianza		22,235
Asimetría		,275
Error estándar de asimetría		,409
Curtosis		-,583
Error estándar de curtosis		,798
Rango		18,00
Mínimo		9,00
Máximo		27,00

Figura 9. Histograma dimensión 3

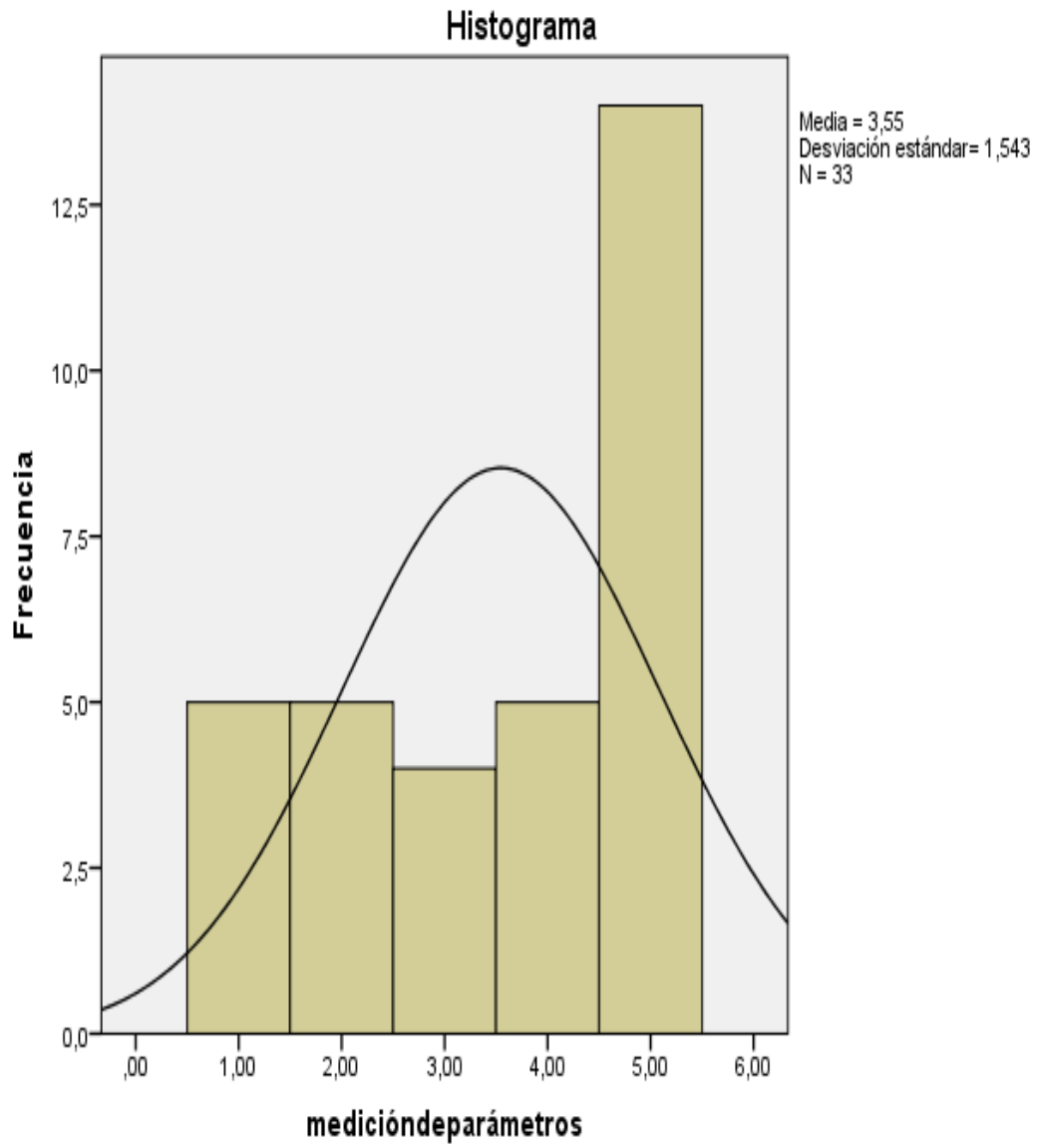


**DIMENSIÓN 4:** Medición de parámetros de funcionamiento confiables de equipos de aire acondicionado.

Tabla 10. Estadístico descriptivo dimensión 4

<b>Estadísticos</b>	
Medición de parámetros	
N	Válido 33
	Perdidos 0
Media	3,5455
Error estándar de la media	,26859
Mediana	4,0000
Moda	5,00
Desviación estándar	1,54295
Varianza	2,381
Asimetría	-,525
Error estándar de asimetría	,409
Curtosis	-1,297
Error estándar de curtosis	,798
Rango	4,00
Mínimo	1,00
Máximo	5,00

Figura 10. Histograma dimensión 4



## ANÁLISIS DESCRIPTIVO VARIABLE DEPENDIENTE

Variable Dependiente: Confiabilidad de equipos de aire acondicionado.

Para esto se tiene que sumar todas las respuestas de las 2 preguntas de cada uno de los 33 encuestados que conforman la población muestra para calcular la estadística descriptiva de la variable es SPSS, para la investigación se suman desde la pregunta 16 hasta la pregunta 17 que conforman la variable dependiente. El cuadro se muestra la estadística descriptiva calculada para la variable mejora de confiabilidad.

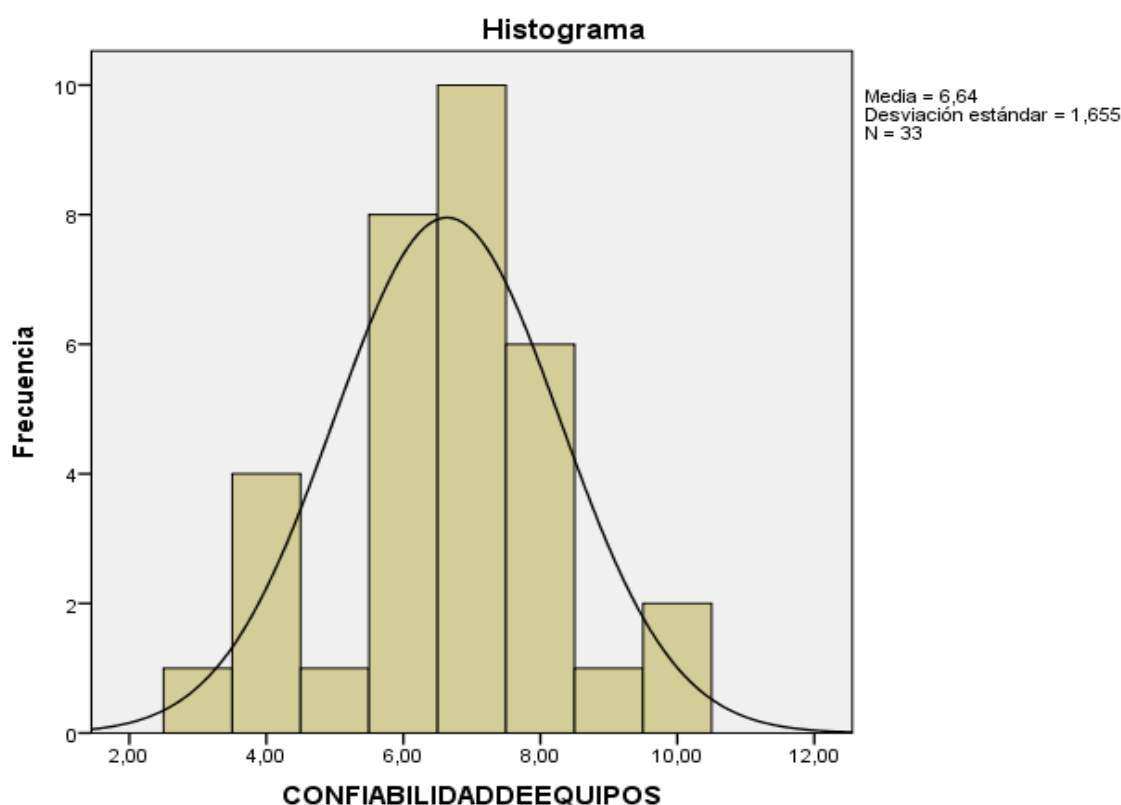
Tabla 11. Variable de confiabilidad de equipos

N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		6,6364
Error estándar de la media		,28808
Mediana		7,0000
Moda		7,00
Desviación estándar		1,65488
Varianza		2,739
Asimetría		-,167
Error estándar de asimetría		,409
Curtosis		,139
Error estándar de curtosis		,798
Rango		7,00
Mínimo		3,00
Máximo		10,00

Comentarios:

La Media es de 6.63, promedio de los encuestados coinciden en mejorar su desempeño para el beneficio de la empresa y personal. Con respecto a la Varianza en este caso el valor calculado es 2.73 lo que quiere decir que tenemos datos homogéneos. La Asimetría en este caso el valor es 0,139 indica que la curva es picuda. Con referencia al Rango, cuanto más grande sea el rango, mayor será la dispersión de los datos de una distribución. En este caso el rango es  $= (10-3) = 7$ .

Figura 11. Histograma variable dependiente confiabilidad

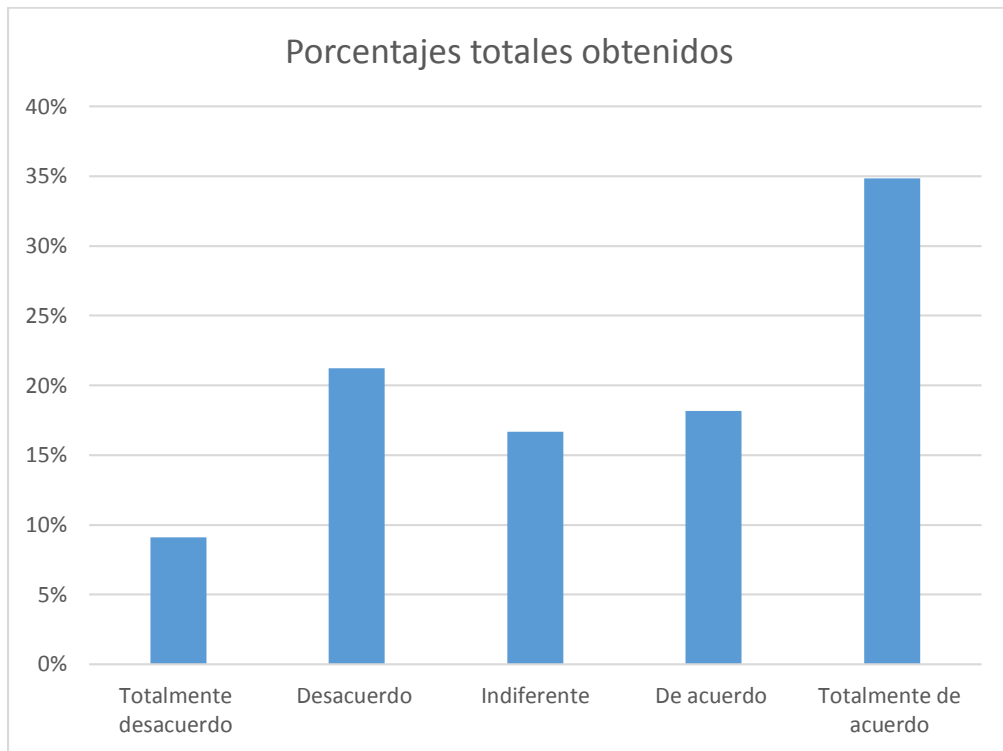


La Figura del histograma confirma que la variable confiabilidad continua una distribución no normal, se trata entonces de una variable no paramétrica ya que no tiene la forma de la campana de gauss.

La Figura muestra los porcentajes totales obtenidos por cada una de las 5 categorías de respuesta en las 2 preguntas que conforman la variable dependiente Confiabilidad. Expresa que aproximadamente un 35% de los encuestados se encuentran totalmente de acuerdo o

de acuerdo con la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para que mejore la Confiabilidad en nuestra empresa.

Figura 12 Porcentaje total obtenidos



Fuente: Elaboración propia



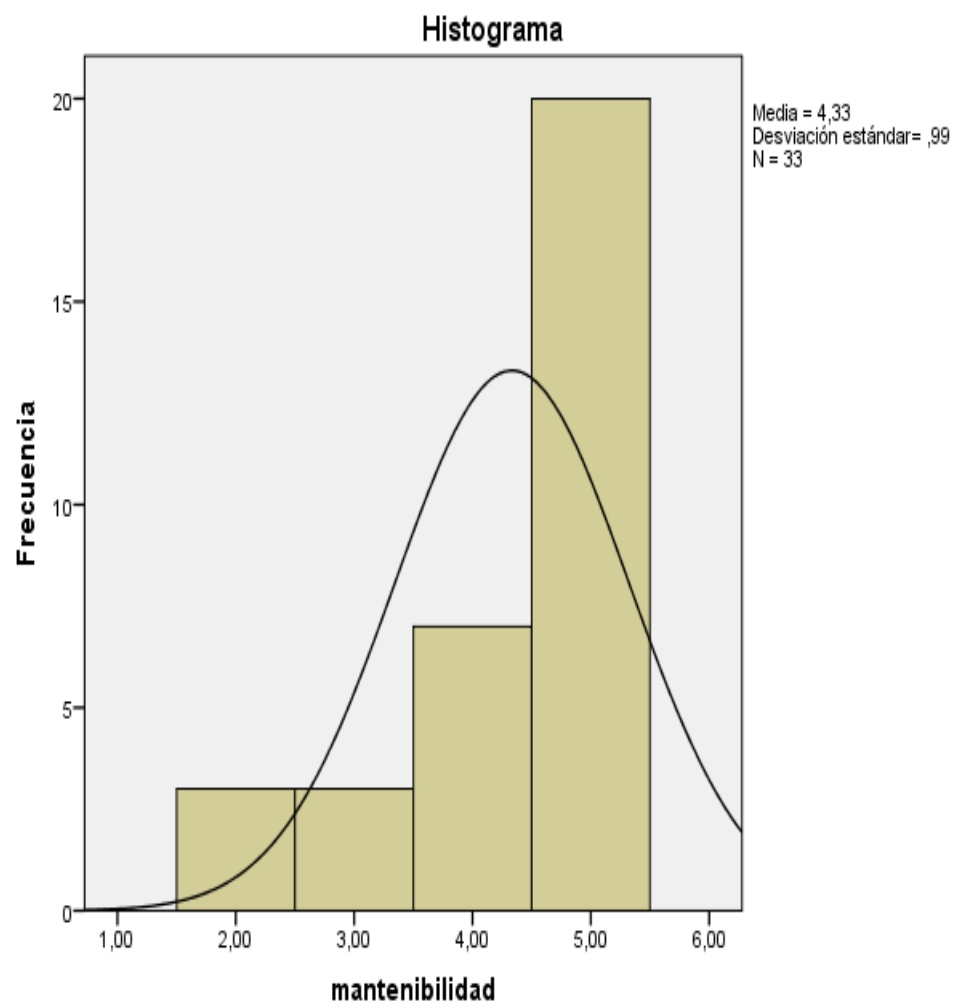
Análisis de la estadística descriptiva de las dimensiones de la confiabilidad

**Dimensión 1: Mantenibilidad**

Tabla 12. Estadístico descriptivo de dimensión mantenibilidad

<b>Estadísticos</b>		
<b>mantenibilidad</b>		
N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		4,3333
Error estándar de la media		,17225
Mediana		5,0000
Moda		5,00
Desviación estándar		,98953
Varianza		,979
Asimetría		-1,358
Error estándar de asimetría		,409
Curtosis		,725
Error estándar de curtosis		,798
Rango		3,00
Mínimo		2,00
Máximo		5,00

Figura 13. Histograma de dimensión mantenibilidad

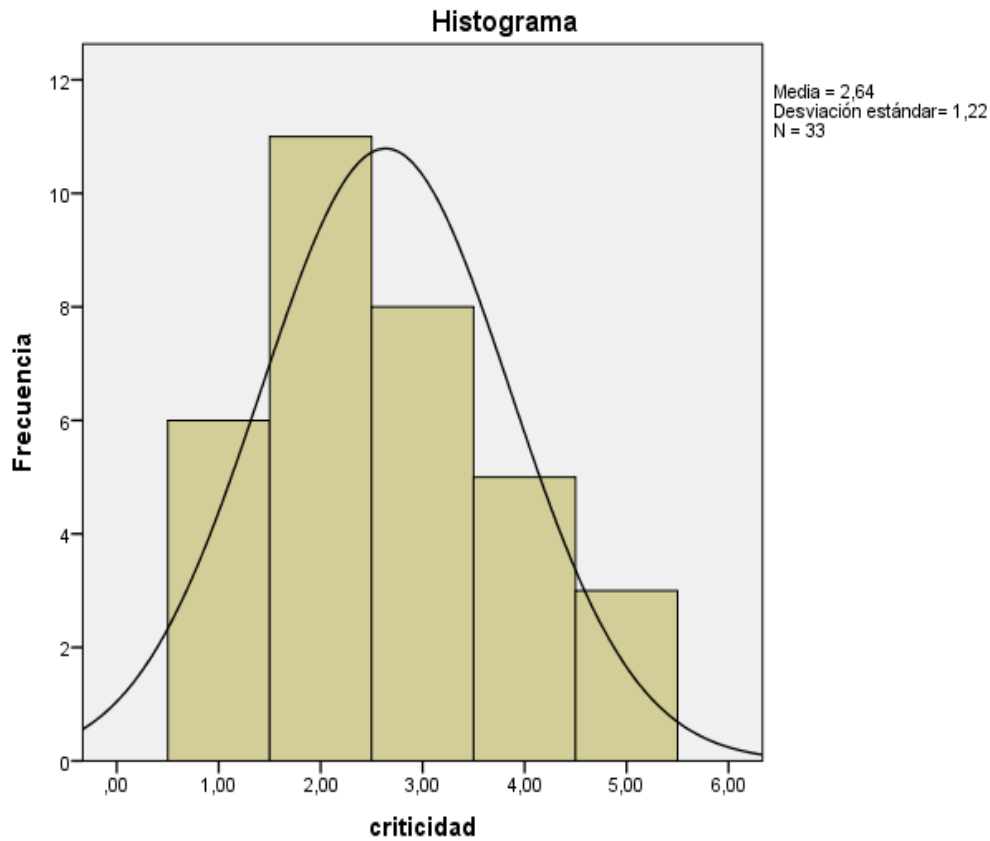


## DIMENSIÓN 2: Criticidad

Tabla 13. Dimensión criticidad de equipos

<b>Estadísticos</b>		
criticidad		
N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		2,6364
Error estándar de la media		,21239
Mediana		2,0000
Moda		2,00
Desviación estándar		1,22010
Varianza		1,489
Asimetría		,431
Error estándar de asimetría		,409
Curtosis		-,651
Error estándar de curtosis		,798
Rango		4,00
Mínimo		1,00
Máximo		5,00

Figura 14. Histograma de dimensión criticidad



#### Prueba o ensayo de Normalidad de las variables

Considerando que se realizara el análisis de la prueba de normalidad de cada una de las variables independiente y dependiente se puede llegar a utilizar Kolmogorov-Smirnov de 1 muestra o Shapiro Wilk cuando la muestra es menor a 50. Para nuestra investigación por tratarse de una muestra de 33 personas se utiliza Shapiro Wilk de 1 muestra.

Tabla 14. Muestra Plan de mantenimiento preventivo (Shapiro W)

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PLANMANTENIMIENTO PREVENTIVO	,127	33	,191	,960	33	,255

Según el cuadro 26 el p-valor es aproximadamente 0.255 por lo que como es mayor a 0.05, quiere decir la variable sigue o tiene una distribución normal, es una variable paramétrica.

#### PRUEBA DE NORMALIDAD VARIABLE DEPENDIENTE

##### **Variable Dependiente: Confiabilidad**

Para esta prueba se ha considerado la prueba de normalidad, dando como resultado la gráfica que se muestra en la tabla.

### **Prueba de Shapiro Wilk**

Nivel de significancia 5% o 0.05.

H0: La distribución de la variable en estudio no difiere de la distribución normal

H1: La distribución de la variable en estudio difiere de la distribución normal

Toma de decisión:

Si el p-valor calculo por SPSS (sig. Asintótica) es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula, es decir la variable NO sigue una distribución normal.

Si el p-valor calculo por SPSS (sig. Asintótica) es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula, es decir la variable sigue una distribución normal.

Tabla 15. Uso de Prueba de Shapiro Wilk para una muestra variable Confiable

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONFIABILIDADDEEQUIPOS	,168	33	,018	,942	33	,076

Según el cuadro el p-valor es aproximadamente 0.76 por lo que como es mayor a 0.05, es decir la variable sigue una distribución normal.

### **PRUEBA DE HIPÓTESIS**

Hay dos tipos de análisis estadísticos que pueden realizarse para probar hipótesis: los análisis paramétricos y los no paramétricos. Cada tipo posee sus características y presuposiciones que lo sustentan; la elección de qué clase de análisis efectuar depende de los supuestos. De igual forma, cabe destacar que en una misma investigación es posible llevar acabo análisis paramétricos para algunas hipótesis y variables, y análisis no paramétricos para otras. (Hernandez, 2014)

Nivel de medición, coeficiente de correlación de Pearson

*Nivel de medición de las variables:* Intervalos o razón.

*Interpretación:* el coeficiente  $r$  de Pearson puede variar de -1.00 a + 1.00.

-1.00 = correlación negativa perfecta. (“A mayor X, menor Y”, de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante). Esto también se aplica “a menor X, mayor Y”.

-0.90 = Correlación negativa muy fuerte.

-0.75 = Correlación negativa considerable.

-0.50 = Correlación negativa media.

-0.25 = Correlación negativa débil.

-0.10 = Correlación negativa muy débil.

0.00 = No existe correlación alguna entre las variables.

+0.10 = Correlación positiva muy débil.

+0.25 = Correlación positiva débil.

+0.50 = Correlación positiva media.

+0.75 = Correlación positiva considerable.

+0.90 = Correlación positiva muy fuerte.

+1.00 = Correlación positiva perfecta (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y”, de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante).”

Para el análisis de correlación dentro de las pruebas de hipótesis paramétricas utilizaré:

Coficiente de relación de Pearson y regresión lineal.

Hipótesis General

**H1:** El plan de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

**H0:** El plan de mantenimiento preventivo no influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

## PRUEBAS DE HIPÓTESIS DE CORRELACIÓN

### Prueba Coeficiente de correlación de Pearson

†Nivel de significancia de 5% o 0.05.

H0: No existe relación entre las variables

H1: Existe relación entre las variables

Tomas de decisión:

Si el p-valor (Significancia asintótica) calculado por SPSS es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe relación entre las variables o es poco verosímil que los resultados obtenidos sean debidos al azar.

Si el p-valor (Significancia asintótica) calculado por SPSS es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula, es decir, no existe relación entre las variables o existe una alta probabilidad de que los resultados obtenidos sean debidos al azar.” (Hernandez, 2014)

Tabla 16. Correlación de Pearson entre variables

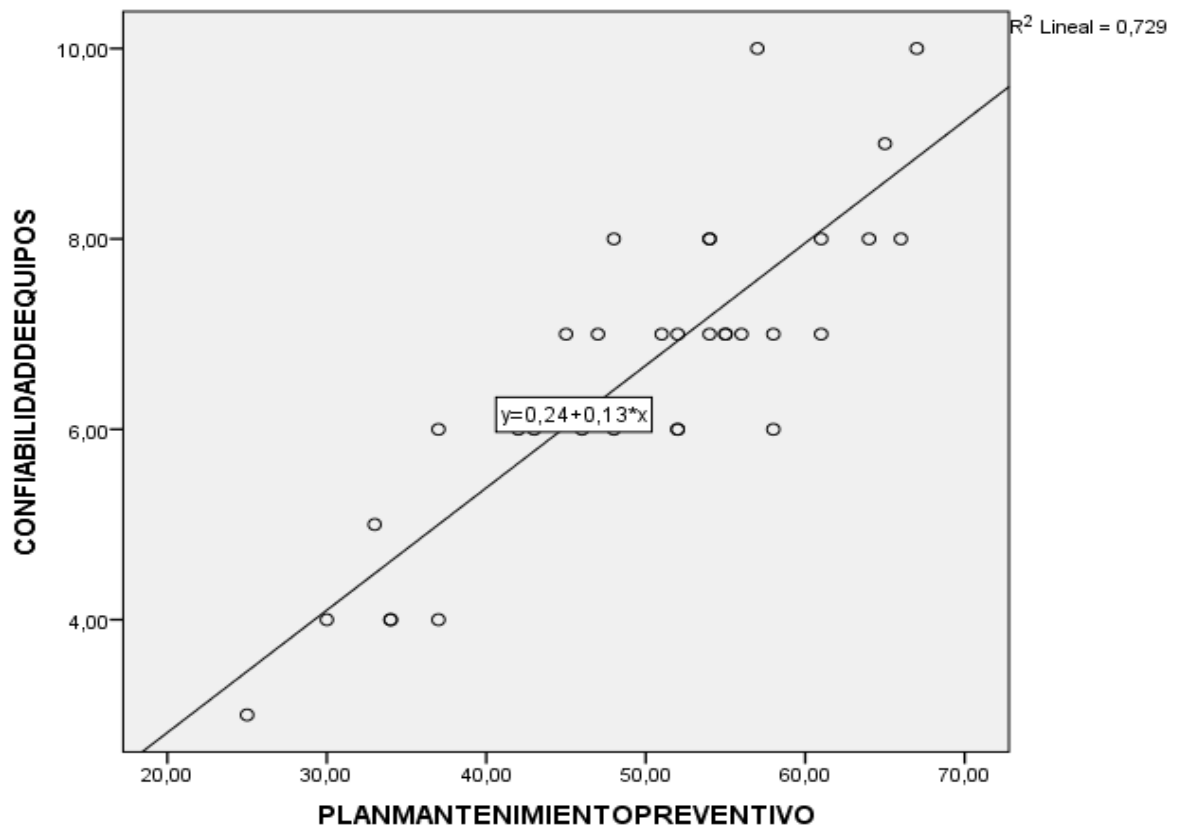
		PLAN MANTENIMIEN TO PREVENTIVO	CONFIABILI DAD
PLAN MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Correlación de Pearson	1	,854**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
CONFIABILIDAD	Correlación de Pearson	,854**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).			



Habiendo obtenido el coeficiente de Pearson es 0,854, conforme con el baremo de la correlación de Pearson, hay una correlación positiva importante entre las variables independiente y dependiente por lo que se mejorará con nuestra propuesta de ingeniería véase anexos. Así mismo me puedo adelantar a calcular  $r^2 = 0.7293$ , que es igual a  $(r \times r = 0.854 \times 0.854 = 0.7293)$ , lo que nos dice que la variable dependiente es explicada en un 72.93% por la variable independiente.

## PRUEBA DE CAUSALIDAD

Figura 16 Diagrama de dispersión simple



Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de la cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	,854 <sup>a</sup>	,729	,720	,87602	,729	83,197	1	31	,000

a) Predictores: (constante), Plan Mantenimiento preventivo

### HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

H1: La contratación de personal técnico calificado en mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

H0: La contratación de personal técnico calificado en mantenimiento no influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Se analiza la variable contratación de personal calificado en mantenimiento (preguntas 1 al 3) vs la variable dependiente Confiabilidad. Para esto analizamos si la variable contratación de personal calificado sigue una distribución normal según se muestra en el cuadro

Tabla 17. Prueba normalidad contratación personal calificada

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CONTRATACION DE PERSONAL CALIFICADO	,170	33	,017	,965	33	,357
Corrección de significación de Lilliefors						

Como p-valor es aproximadamente 0.357, la variable tiempo de mejora tiene una distribución normal, se considera una variable paramétrica.

Ante el análisis de correlación dentro de las pruebas y estudio de hipótesis paramétricas utilizaré:

Coefficiente de relación de Pearson y regresión lineal.

### PRUEBA DE HIPÓTESIS DE CORRELACIÓN HE1

Tabla 18. Correlación de Pearson entre variable contratación de personal y confiabilidad

		CONTRATACIÓN DE PERSONAL CALIFICADO	CONFIABILIDAD DE EQUIPOS
CONTRATACIÓN DE PERSONAL CALIFICADO	Correlación de Pearson	1	,694**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33

Habiendo obtenido el p-valor (sig. (bilateral)) Calculado por SPSS, según cuadro adjunto, es aproximadamente 0.000, se rechaza la hipótesis nula y decimos que aceptamos la hipótesis alterna, esto quiere decir, existe relación entre las variables.

## PRUEBA DE CAUSALIDAD

### Diagrama de dispersión simple

Figura 17. Gráfica de dispersión simple contratación de personal - confiabilidad

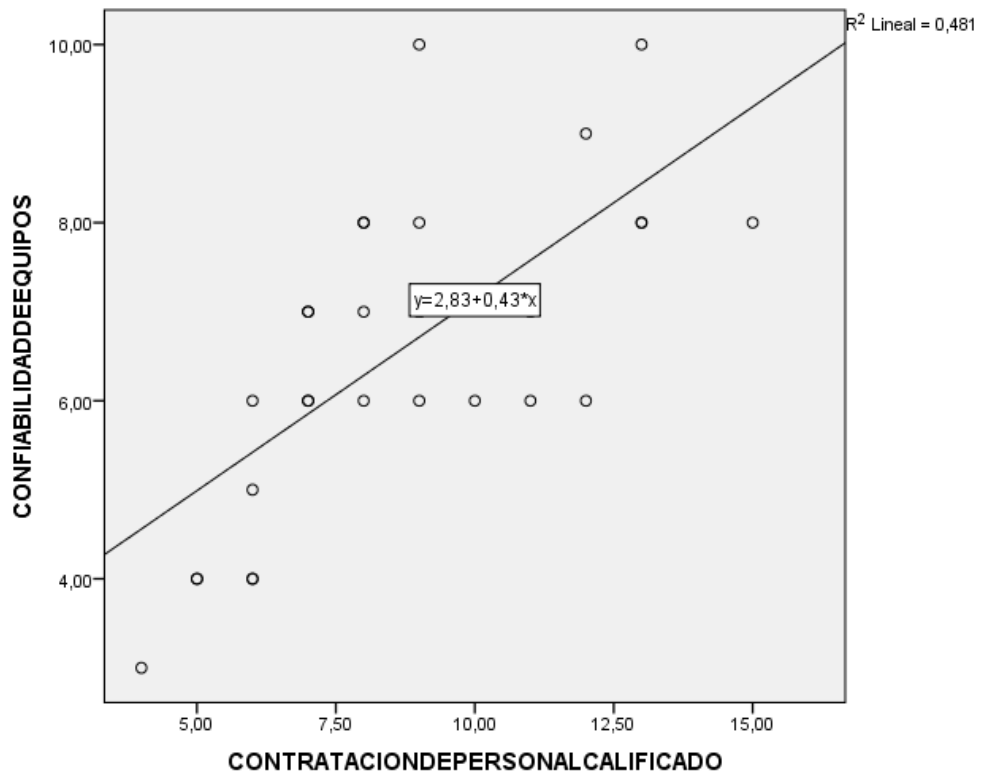


Tabla 19. Prueba de regresión lineal

Fuente: Obtenido por el programa Spss, versión 22

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	g1	g2	Sig. Cambio en F
1	,694 <sup>a</sup>	,481	,464	1,21108	,481	28,750	1	31	,000
a. Predictores: (Constante), CONTRATACIÓN DE PERSONAL CALIFICADO									

Según se observa en la figura la línea de tendencia de positiva en la contratación de personal calificado y la confiabilidad.

Así mismo  $r^2 = 0.481$ , lo que nos dice que la variable dependiente es explicada en un 48.1% por la variable independiente

## HIPÓTESIS ESPECÍFICA N°2

H1: La política de mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

H0: La política de mantenimiento no influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Se analiza la variable política de mantenimiento (preguntas 4 al 5) vs la variable dependiente Confiabilidad. Para esto analizamos si la variable Contratación de personal calificado sigue una distribución normal según se muestra en el cuadro

Tabla 20. Prueba normalidad de mantenimiento

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POLITICA MANTENIMIENTO	,168	33	,018	,942	33	,076
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Como p-valor es aproximadamente 0.76, la variable tiempo de mejora tiene una distribución normal. Es una variable paramétrica

Para el análisis de correlación dentro de las pruebas de hipótesis paramétricas utilizaré:

Coefficiente de relación de Pearson y regresión lineal.

Tabla 21. Correlación de Pearson entre variable política de mantenimiento y confiabilidad

		POLITICA MANTENIMI ENTO	CONFIABI LIDAD
POLITICA MANTENIMIENTO	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
CONFIABILIDAD DE EQUIPOS	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).			

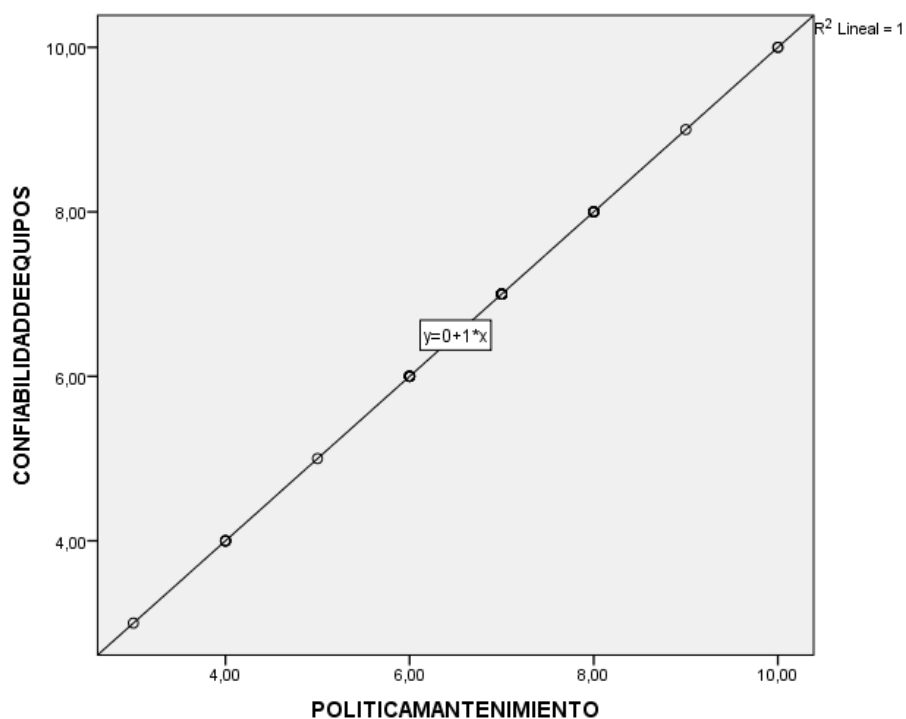
Habiendo obtenido el p-valor (sig. (bilateral)) calculado por SPSS, según cuadro adjunto, es aproximadamente 0.000, se rechaza la hipótesis nula y decimos que aceptamos la hipótesis alterna, esto quiere decir, existe relación entre las variables.

Según tabla teniendo en cuenta

### PRUEBA DE CAUSALIDAD

#### Diagrama de dispersión simple

Figura 18. Gráfica de dispersión simple política de mantenimiento - confiabilidad



Prueba de regresión lineal.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de Cambio				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	1,000	,00000	1,000	.	1	31	.

### HIPÓTESIS ESPECÍFICA N°. 3

H1: Las capacitaciones que se brindará al personal influyen en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Ho: Las capacitaciones que se brindará al personal no influyen en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Se analiza la variable capacitación (preguntas 6 al 8) vs la variable dependiente Confiabilidad. Para esto analizamos si la variable Contratación de personal calificado sigue una distribución normal según se muestra en el cuadro

Prueba normalidad capacitación al personal.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CAPACITACIONAL PERSONAL	,191	33	,004	,900	33	,005

Como p-valor es aproximadamente 0.05, la variable capacitación al personal sigue una distribución NO normal.

Para el análisis de correlación dentro de las pruebas de hipótesis no paramétricas utilizaré:



Coefficiente de relación de Pearson y regresión lineal.

### PRUEBA DE HIPÓTESIS DE CORRELACIÓN HE N°3

Habiendo obtenido como resultado en la prueba de normalidad con Shapiro-Wilk Como p-valor es aproximadamente 0.05, la variable capacitación al personal sigue una distribución NO normal.

Correlación de Pearson entre variable capacitación al personal-confiabilidad

		CONFIABILIDAD	CAPACITACION AL PERSONAL
CONFIABILIDAD DE EQUIPOS	Correlación de Pearson	1	,907**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
CAPACITACION AL PERSONAL	Correlación de Pearson	,907**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).			

Habiendo obtenido el p-valor (sig. (bilateral)) calculado por SPSS, según cuadro adjunto, es aproximadamente 0.000, se rechaza la hipótesis nula y decimos que aceptamos la hipótesis alterna, esto quiere decir, existe relación entre las variables. Según tabla teniendo en cuenta el coeficiente de Pearson es 0,907

## PRUEBA DE CAUSALIDAD

### Diagrama de dispersión simple

Figura 19. Gráfica de dispersión simple capacitación al personal

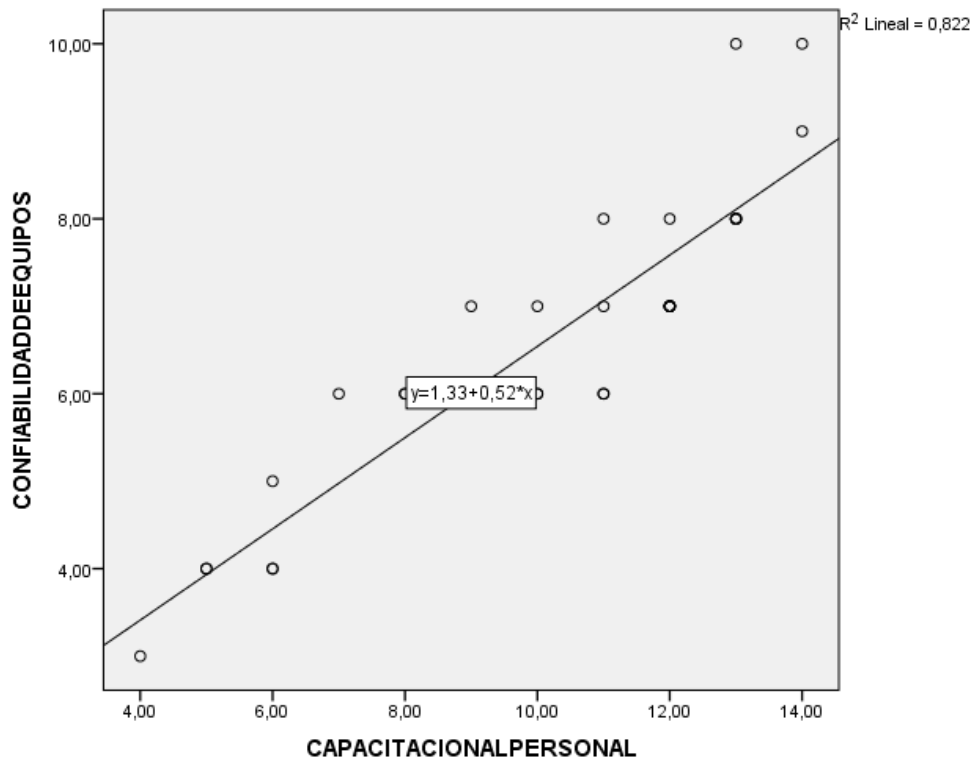


Tabla 22 Prueba regresión lineal

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de R cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	,907 <sup>a</sup>	,822	,817	,70843	,822	143,619	1	31	,000

a. Predictores: (Constante), CAPACITACIÓN AL PERSONAL

De esta manera  $r^2 = 0,822$  refiere que la variable dependiente es explicada en un 82,2% por la (VI)

#### Hipótesis Específica N° 4

H1: El área funcional de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los electrodomésticos como es aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Ho: El área funcional de mantenimiento preventivo no influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.

Se analiza la variable área funcional de mantenimiento (preguntas 9 al 14) vs la variable dependiente Confiabilidad. Para esto analizamos si la variable Contratación de personal calificado sigue una distribución normal según se muestra en el cuadro.

Prueba normalidad área funcional mantenimiento

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AREAFUNCIONAL MANTENIMIENTO	,085	33	,200*	,974	33	,613

Como p-valor es aproximadamente 0.613, la variable área funcional de mantenimiento sigue una distribución normal.

Para el análisis de correlación dentro de las pruebas de hipótesis paramétricas utilizaré:

Coefficiente de relación de Pearson y regresión lineal.

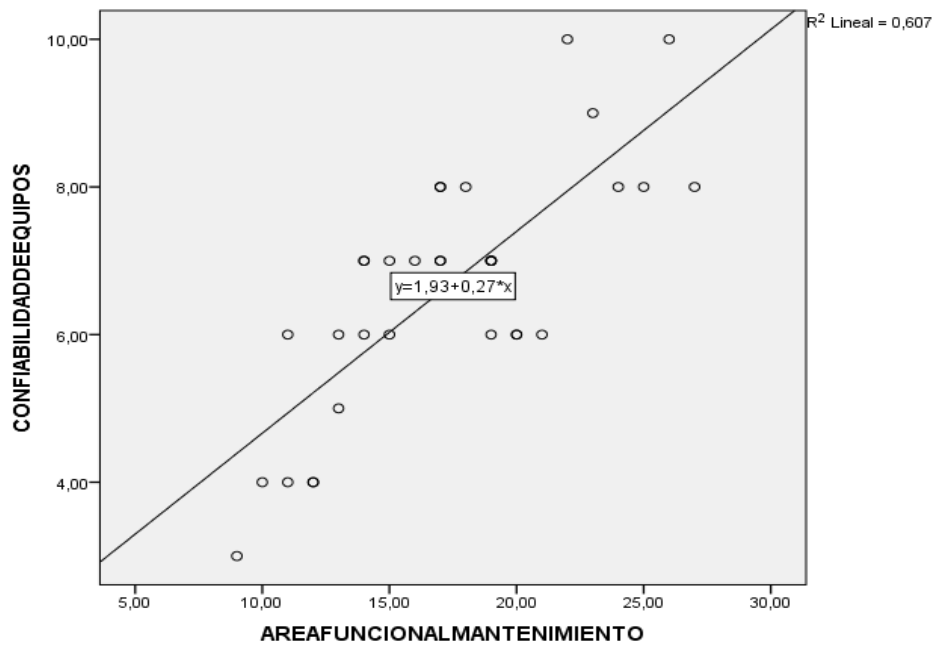
PRUEBA DE HIPÓTESIS DE CORRELACIÓN HE N°4

Correlación de Pearson entre variable área funcional mantenimiento-confiabilidad

Correlaciones			
		CONFIABILIDAD DE EQUIPOS	ÁREA FUNCIONAL MANTENIMIENTO
CONFIABILIDAD	Correlación de Pearson	1	,779**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
ÁREA FUNCIONAL MANTENIMIENTO	Correlación de Pearson	,779**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).			

Habiendo obtenido el p-valor (sig. (bilateral)) calculado por SPSS, según cuadro adjunto, es aproximadamente 0.000, se rechaza la hipótesis nula y decimos que aceptamos la hipótesis alterna, esto quiere decir, existe relación entre las variables.

### **PRUEBA DE CAUSALIDAD**



Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de R cuadrado	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	,779 <sup>a</sup>	,607	,594	1,05407	,607	47,876	1	31	,000

A. Predictores: (constante), Área Funcional de Mantenimiento

## IV. DISCUSIÓN

### CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

#### Hipótesis general

De acuerdo al descubrimiento encontrado, asumimos la hipótesis alternativa general que dispone que la implementación del Mantenimiento Preventivo influye en la confiabilidad en equipos de aire acondicionado tipo split pared. Esta afirmación es apoyada por (Jara, 2016 pág. 3), “implementar un plan de mantenimiento para mejorar la confiabilidad de excavadoras de la empresa Yahuar Huaca SAC - Cajamarca – 2016” con motivo de optar por el título de Ingeniero Mecánico electricista de la Universidad Cesar vallejo, Facultad de Ingeniería en el año 2016 en el departamento de Cajamarca-Perú. CONCLUYÓ: que incrementa la confiabilidad en un 0.001 de las 06 excavadoras Caterpillar 320D, de la empresa Yahuar Huaca SAC - Cajamarca 2016, disminuyendo futuras pérdidas económicas que asciende S/. 55120.00, por año.

Siendo contrastada mi hipótesis general, el coeficiente de Pearson es 0.854 y según cuadro de baremo de la correlación de Pearson, hay una correlación positiva considerable. Además, el nivel de significancia es menor que 0.05 ( $p=0.00 < 0.05$ ), esto indica que se rechaza la hipótesis nula.

El  $r^2 = 0.729$ , es decir que la variable independiente y variable dependiente se relaciona significativamente, la variable dependiente es explicada en un 72.9% por la variable independiente.

Este resultado es similar al estudio realizado por (Marquez Donayre, 2016 pág. 68) con el título “mejora de los procedimientos del mantenimiento preventivo para la reducción del costo de intervención en grúas y descortezadoras”, en la universidad Sn Ignacio de Loyola, facultad ingeniería, donde en su hipótesis específica entre la variable independiente y dependiente según la tabla los resultados de la R de Pearson de valor igual a 0.810, indica que existe una correlación positiva considerable, entre la Variable independiente hacia la Variable dependiente además la R cuadrado 0.6561 indica que la variable dependiente es explicada en un 65.61% por la variable independiente.

Igualmente: (Quezada Banchón, 2014 pág. 6) “Plan para la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad en las plantas de tratamientos de agua potable”,

la cual se comprobó En la presente investigación se ve la necesidad de aplicar el RCM en un sistema de dosificación de cloro, se llegó a los avances en técnicas de mantenimiento, como es el caso en el mantenimiento preventivo, análisis de falla y criticidad de los equipos como también datos de los accesorios internos de funcionamiento, con el fin de garantizar la confiabilidad, seguridad y disponibilidad del activo.

### **Hipótesis específica**

1. Se concluye que existe una relación positiva considerable entre la contratación de personal técnico calificado y la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared en la empresa Reloza E.I.R.L. Contando como resultado un coeficiente de correlación de Pearson ( $\rho = 0,000$ ) y un p-valor igual a Pearson 0.694.

Así mismo  $r^2 = 0.481$ , lo que nos dice que la confiabilidad es explicada en un 48.1% por la contratación de personal técnico calificado. Viéndose También reflejado en la tesis de (Gonzales Delgado, 2015 pág. 42)

Donde se puede rescatar dos cosas: La primera que existe una relación significativa entre los resultados obtenidos de las Políticas de reclutamiento y selección, y el Desempeño laboral de los colaboradores de una empresa. Pues, el valor sig. es igual a 0.000 y menor a 0.05; así mismo, dicha relación es calificada como una positiva media, pues, el valor de la Correlación de Pearson (valor “r”), es igual 0.611.

2. Se ha demostrado que hay una relación significativa entre capacitación al personal y la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared en la empresa Reloza E.I.R.L. Contando como resultado un coeficiente de correlación de Pearson ( $\rho = 0,000$ ) y un p-valor igual a Pearson 0.907, existe una correlación positiva muy fuerte entre capacitación al personal y confiabilidad.

Así mismo  $r^2 = 0.822$ , lo que nos dice que la confiabilidad es explicada en un 82.2% por capacitación al personal.

Se comprueba la información con la tesis del investigador (Guardia Asencio, 2017 pág. 40) donde en su hipótesis específica entre la variable independiente y dependiente de acuerdo a los resultados de R de Pearson de valor igual a 0.856, no dice que si existe una correlación positiva además alta, con respecto a las variables independiente hacia la V. dependiente.



## V. CONCLUSIONES

5.1 Con relación al objetivo general se concluye que el coeficiente de Pearson es 0.854, tenemos una correlación positiva considerable plan de mantenimiento y la confiabilidad. Además, el nivel de significancia es menor que 0.05 ( $p=0.00<0.05$ ), esto indica que se rechaza la hipótesis nula.

El  $r^2 = 0.729$ , la confiabilidad se relaciona significativamente, la variable confiabilidad es explicada en un 72.9% por el plan de mantenimiento preventivo.

5.2. Con relación al objetivo específico 1, se concluye que existe una relación positiva considerable entre la contratación de personal técnico calificado y la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared en la empresa RELOZA. Contando como resultado un coeficiente de correlación de Pearson ( $\rho = 0,000$ ) y un p-valor igual a Pearson 0.694.

Así mismo  $r^2 = 0.481$ , lo que nos dice que la confiabilidad es explicada en un 48.1% por la contratación de personal técnico calificado.

5.3. Con relación al objetivo específico 2, se concluye que existe una relación positiva perfecta entre la política de mantenimiento y la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared en la empresa RELOZA. Contando como resultado un coeficiente de correlación de Pearson ( $\rho = 0,000$ ) y un p-valor igual a Pearson 1.

Así mismo  $r^2 = 1$ , lo que nos dice que la confiabilidad es explicada en un 100% por la política de mantenimiento.

5.4. Con relación al objetivo específico 3, se concluye que se ha demostrado que hay una relación significativa entre capacitación al personal y la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared en la empresa RELOZA. Contando como resultado un coeficiente de correlación de Pearson ( $\rho = 0,000$ ) y un p-valor igual a Pearson 0.907, existe una correlación positiva muy fuerte entre capacitación al personal y confiabilidad.

Así mismo  $r^2 = 0.822$ , lo que nos dice que la confiabilidad es explicada en un 82.2% por capacitación al personal.

5.5 Con relación al objetivo específico 4, existe relación positiva entre el área funcional de mantenimiento y la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared en la empresa RELOZA. Pearson ( $\rho = 0,000$ ) y un p-valor igual a Pearson 0.779. Así mismo  $r^2 = 0.607$ , lo que nos dice que la confiabilidad es explicada en un 60.7% por el área funcional de mantenimiento.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1. A la empresa RELOZA E.I.R.L considerar la propuesta de plan de mantenimiento preventivo para mejorar la confiabilidad de los equipos, ya que la confiabilidad que conduce a incrementar sus ganancias a corto y largo, etc.
- 6.2. A realizar contrataciones de personal técnico especializado, teniendo en cuenta los perfiles que se deben evaluar de acuerdo al puesto que serán seleccionados para el buen desempeño y poder mejorar la confiabilidad en equipos de aire acondicionado tipo split pared.
- 6.3. A contar con una política de mantenimiento un manual de operaciones y funciones, donde se tenga el compromiso de parte de gerencia y de los colaboradores, para poder lograr los objetivos y mejorar la confiabilidad en equipos de aire acondicionado tipo split.
- 6.4. A realizar capacitaciones a nivel interno ya que es importante capacitar al personal de una forma constante con el fin de que puedan conocer, planificar y realizar sus trabajos en conjunto con los demás miembros de la empresa.
- 6.5. A formar un área de mantenimiento en aire acondicionado, en donde se pueda implementar un sistema organizativo para llegar los objetivos y mejorar la confiabilidad en equipos de aire acondicionado tipo split pared.

## REFERENCIAS

**Arias Paez, Franci Lorena y Pedraza Paèz , Ivàn Esteban. 2017.** Diseño de una propuesta de mantenimiento para los equipos del sistema de climatización del instituto nacional de metrología basado en la metodología RCM II. Bogota : s.n., 2017.

**Vinogradov , Andrey. 2011.** Renovation of Ventilation and Air-conditioning System in Old Russian Museums. 2011.

**Arias, Fidias G. 2012.** *El Proyecto de Investigacion.* Caracas, Republica Bolivariana de Venezuela : Alegria 5570, C.A, 2012. 980-07-8529-9.

**Bernal Torres, Cesar Augusto. 2010.** *Metodología de la investigación "Administración, Economía, humanidades y ciencias sociales. 3er. edición.* Colombia : Pearson, 2010. 978-958-699-128-5.

**Bernal, Cesar. 2010.** *Metodología de la Investigación Científica - 3era Edicion.* Colombia : Pearson, 2010. ISBN: 978-958-699-128-5.

**Buelvas Diaz, Camilo Ernesto y Martinez Figueroa, Kevin Jair. 2014.** elaboracion de un de un plan de mantenimiento preventivo . Barranquilla : s.n., 2014. 11.

**Caceres Malpica, Claude Derrick. 2016.** La aplicación del rcm para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquina secadora circular 2400x de la empresa cooperacion jarcon s.a.c. Huancayo : s.n., 2016.

**Cerrón Romero, Jose Alberto. 2016.** influencia del rcm en la disponibilidad de los elevadores de cangilones de la refinería votorantim metais - cajamarquilla s.a. Huancayo, Perú : s.n., 2016.

**Colocho Lopez, Beatriz, Daza Gimenez, Paula Andrea y Guzman Alvarez, Martha Teresa. 2011.** Manual Basico de sistemaas de aire acondicionado y extraccion mecanica de uso comun en arquitectura. Agosto de 2011.

**Dotzlaf, Ross E. . 2009.** MODERNIZING A PREVENTIVE MAINTENANCE STRATEGY. 2009.

**Franco, Y. 2014.** Tesis de Investigación. *Tesis de Investigación.* [En línea] 01 de 07 de 2014. [Citado el: 29 de 06 de 2018.] <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2014/07/investigacion-basica-e-investigacion.html>.

**Gabriel., Lopèz Solar. 2004..** diseño de una propuesta de mantenimiento para los equipos del sistema de climatización del instituto nacional de metrología basado en la metodología rcm ii. 2004.

**Garcia Sainz, Elena. 2015.** Definicion e implementacion de deun mantenimiento industrial. 2015.

**Gomero Colque, ingrid tatiana. 2017.** APLICACIÓN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO - LIMA, EN LA EMPRESA COMPAÑÍA PERUANA DE ASCENSORES S.A., COMAS, 2017. Lima : s.n., 2017.

**Gonzales Delgado, Wilson. 2015.** *POLÍTICAS DE RECLUTAMIENTOS – SELECCIÓN Y DESEMPEÑO LABORAL DE LOS COLABORADORES DE LA SOCIEDAD DE BENEFICENCIA PÚBLICA – MOYOBAMBA, PERIODO 2015.* Moyobamba : s.n., 2015.

**Guardia Asencio, Aldo Efrain. 2017.** *Influencia de la Capacitación en la Calidad de Servicio en la empresa Mantenimiento Díaz PMJ S.A. Callao, 2017.* Lima : s.n., 2017.

**Guevara villanueva , Juan Manuel y Tapia Farro, Ever. 2015.** Propuesta de un plan de mantenimiento total para la maquinaria pesada en la empresa ángeles – proyecto minero la granja, 2015. Huancayo : s.n., 2015.

**Gutierrez Pulido, Humberto. 2010.** *Calidad Total y Productividad.* Mexico : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. Vol. 3era edicion. 978-607-15-0315-2.

**Hernández Sampier, Roberto y Fernandez Collado, Roberto. 2010.** *Metodología de la Investigación.* Sexta. Mexico : McGRAW-HILL, 2010. pág. 607. 978-607-15-0291-9.

**Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2014.** *Metodología de la Investigación.* Quinta Edición. México D.F. : McGRAW-HILL-Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014. pág. 607. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

—. **2010.** *Metodología dela Investigación.* Quinta Edición. México : McGRAW-HILL-Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. pág. 607. ISBN: 978-607-15-0291-9.

**Hernandez, Sampieri. 2014.** 2014.

**Jara, Julio Cesar Orna. 2016.** *Implementar un plan de mantenimiento para mejorar la confiabilidad de excavadoras de la empresa yaguar huaca sac. cajamarca : s.n., 2016.*

- Marquez Donayre, Rafael Vicente. 2016.** Mejora de los procedimientos del mantenimiento preventivo para la reducción del costo de intervención en gruas y descortezadoras. Lima : s.n., 2016.
- MEDINA VILLEGAS, ARNULFO ANDRE. 2018.** diseño de la estrategia de mantenimiento basado en la confiabilidad para la empresa Textiles Juan E.I.R.L. Arequipa : s.n., 2018.
- Melguizo Nossa, Laura Marcela. 2013.** Modelo de cotización para la automatización y control de equipos marca. 2013.
- Mora de Céspedes, Raúl . 2014.** Mantenimiento RCM del sistema de refrigeración del motor diésel de un buque. Madrid : s.n., 2014.
- More, Maximo Silva. 2017.** Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017. Lima : s.n., 2017.
- Moubray, John. 2004.** Mantenimiento centrado en confiabilidad. 2004.
- . **1991.** *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.* USA : Aladon LLC, 1991.
- Niebles, Jair. 2015.** Proceso contable. 2015.
- Padilla Castro Lucia. 2014.** SLIDESHARE. *SLIDESHARE.* [En línea] Universidad Cesar Vallejo, 01 de 01 de 2014. [Citado el: 29 de 06 de 2018.] <https://www.slideshare.net/McMario007/modulo-pt>.
- Pauro, Ricardo. 2007.** Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Argentina : s.n., 2007.
- Petit Jimenez, Juan Ernesto. 2014.** Mantenimiento centrado en confiabilidad para sistemas de bombeo electrosumergible en empresas petroleras de la región Zuliana. Maracaibo : s.n., 2014.
- Quezada Banchón, Marco Antonio. 2014.** plan para la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad en plantas de tratamientos de agua potable. Milagro, Ecuador : s.n., 2014.
- Ramon Reynoso, Giancarlo Gerald. 2015.** Aplicación de metodología de RCM para el incremento de disponibilidad de chancadora hp-500 en la compañía minera volcanchungar. Huancayo, Perú : s.n., 2015. pág. 2.

**2018.** refrigeracion-y-aire-acondicionado-crecimiento-del-sector. *Acaire*. [En línea] 9 de Julio de 2018. <https://acaire.org/2018/07/09/refrigeracion-y-aire-acondicionado-crecimiento-del-sector/>.

**Rivera Urquizo , Manuel Octavio. 2015.** implementación del mantenimiento basado en la confiabilidad (rcm) a la empresa fabricaciones generales mantenimiento y servicios s.a.c. 2015.

**Sanguinetti, Ernesto. 2017.** Manual de Refrigeración y Acondicionamiento de Aire. Lima : s.n., 2017.

**Sifuentes Inostroza, Martin Teofilo. 2016.** Estudio de un sistema de mantenimiento centrado en la confiabilidad para aumentar la disponibilidad de los motores asíncronos trifásicos de la empresa. Trujillo : s.n., 2016.

**Valderrama, Santiago. 2013.** *Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica - 1era Edicion*. Lima - Perú : San Marcos, 2013. ISBN: 978-612-302-878-7.

**Vásquez Oyarzún , David Esteban. 2008.** • Aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad rcm en motores detroit 16v-149ti en codelco división andina. 2008.

**2018.** wikipedia. *wikipedia*. [En línea] 05 de Noviembre de 2018. [https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento\\_de\\_medici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento_de_medici%C3%B3n).

**2018.** wikipedia. [En línea] 2018. [https://es.wikipedia.org/wiki/Pinza\\_amperim%C3%A9trica](https://es.wikipedia.org/wiki/Pinza_amperim%C3%A9trica).

**Yengle Medina , Edwin Fernando. 2016.** Propuesta de un plan de mantenimiento basado al RCM para incrementar la rentabilidad en la operación cerro corona de la empresa San Martín contratistas generales S.A. Trujillo, Perú : s.n., 2016. pág. 4.

**Yosan Bach, Altamirano Requejo y Zavaleta Ibañez, Maximo Simon. 2016.** • plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la empresa naylamp. Chiclayo : s.n., 2016.

**Zayas, Nurdys Josefina Romero. 2016.** plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para línea embotelladoras de bebidas carbonatadas en pet del estado zulía. Maraibo : s.n., 2016.

IDIOMAS EXTRANJEROS.

( Vinogradov , 2011 pág. 3) Renovation of Ventilation and Air-conditioning System in Old Russian Museums, Bachelor's, thesis Building Services, Engineering

(Dotzlaf, 2009 pág. 6)Modernizing a preventive maintenance strategy for facility and infrastructure maintenance, Department of Systems and Engineering Management



## **ANEXOS**



PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	BJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION	VARIA BLES O INDICA DORES	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable X</b>	<b>Tipo</b>
¿Cómo el plan de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?	Determinar la influencia del plan de mantenimiento preventivo en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.	<b>H1 (Afirmativa)</b> El plan de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.	X:  Plan de manteni miento preventiv o	<input type="checkbox"/> Aplicativo – No  Experimental
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específico</b>	<b>Variable Y</b>	<b>Técnica</b>
<b>PE1:</b> ¿Cómo la de contratación de personal técnico calificado en mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018? <b>PE2:</b> ¿Cómo la política de mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la	<b>OE1:</b> Determinar la influencia en la contratación de personal calificado en mantenimiento en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018. <b>OE2:</b> Determinar la influencia de la política de mantenimiento preventivo en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.	<b>HE1:</b> La contratación de personal técnico calificado en mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018. <b>HE2:</b> La política de mantenimiento influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018. <b>HE3:</b> Las capacitaciones al personal influyen en la	Y:  Confiabil idad	● Cuestionario de Preguntas  <b>Población:</b>  Estará conformado por 34 personas, entre: administrador, personal, especialistas en el tema y otros de la empresa Reloza E.I.R.L

<p>empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?  <b>PE3:</b> ¿Cómo las capacitaciones que se brinde al personal influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?  <b>PE4:</b> ¿Cómo el área funcional de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018?</p>	<p><b>OE3:</b> Determinar la influencia de las capacitaciones al personal de mantenimiento en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.  <b>OE4:</b> Determinar la influencia de un área funcional de mantenimiento preventivo en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo Split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.</p>	<p>confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.  <b>HE4:</b> El área funcional de mantenimiento preventivo influye en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018.</p>		
--	---	---	--	--

**ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA**



RUC 20468533422

Electricidad Industrial, Refrigeración  
y Reparaciones Electromecánicas

## CONSTANCIA

Que el Sr. Guillermo Rojas Palomino, ha desarrollado el trabajo de investigación titulado: **"Plan de mantenimiento preventivo para influir en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizado por la empresa Reloza E.I.R.L, Lima 2018"**. Dicho trabajo se ha realizado con personal administrativo y representantes titulares de la empresa, durante los meses de Setiembre y Octubre del presente año.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Lima, 21 de diciembre del 2018

**RELOZA E.I.R.L.**

Flavio Melgarejo

### ANEXO 3: MATRIZ DE DATOS

ENCUESTADOS N°	pregunta1	pregunta2	pregunta3	pregunta4	pregunta5	pregunta6	pregunta7	pregunta8	pregunta9	pregunta10	pregunta11	pregunta12	pregunta13	pregunta14	pregunta15	pregunta16	pregunta17
1	4	3	4	5	2	5	5	4	2	4	3	4	4	2	5	5	2
2	3	2	3	3	1	3	3	1	1	3	2	1	3	4	1	3	1
3	3	4	4	5	4	4	5	4	4	3	3	4	3	1	4	5	2
4	4	3	2	3	3	2	4	3	3	4	3	2	4	4	2	4	4
5	3	4	4	5	3	5	5	4	3	3	4	4	4	2	5	5	3
6	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	4	3	3	2	2	4
7	4	4	4	2	2	1	4	4	3	2	1	2	1	2	1	2	2
8	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	4	2	4	1	2	1
9	3	4	2	5	2	5	5	3	4	3	4	2	4	4	5	5	2
10	3	2	4	5	4	5	5	4	2	3	2	4	4	2	5	5	4
11	2	3	4	5	3	5	5	3	3	2	3	4	3	4	5	5	3
12	4	4	2	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	5	4	2
13	2	1	3	3	1	2	3	1	1	2	1	4	3	1	2	3	1
14	3	2	2	5	1	4	5	1	1	3	2	3	4	3	4	5	1
15	4	5	4	5	3	4	5	3	3	4	5	4	5	3	4	5	3
16	3	1	4	4	2	5	5	4	4	4	1	4	4	2	5	5	3
17	4	5	4	5	3	5	5	3	3	4	5	4	5	4	5	5	4
18	5	5	5	4	3	4	5	3	3	5	5	5	5	4	5	5	3
19	2	2	3	5	4	3	5	4	3	2	2	3	3	2	2	5	2
20	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5
21	3	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	3	5	4	5	5
22	4	3	3	4	2	3	4	4	2	2	3	2	1	2	3	4	2
23	3	2	2	5	3	5	5	1	1	3	2	3	4	4	5	5	1
24	4	1	4	5	1	1	5	1	1	4	1	4	3	1	1	5	1
25	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	4	4	3	4	3
26	4	5	2	5	3	5	5	4	4	2	5	4	4	4	5	5	2
27	3	2	4	5	2	5	5	4	2	3	2	4	3	2	5	5	3
28	3	1	4	5	4	5	5	4	3	3	1	4	3	4	5	5	3
29	1	2	3	3	3	1	3	2	2	1	3	3	2	3	1	3	2
30	4	3	2	5	3	3	5	3	3	4	2	2	4	2	3	5	4
31	3	4	5	4	3	2	4	2	4	3	4	5	4	3	2	4	2
32	5	1	3	5	5	3	5	5	5	5	1	3	4	4	3	5	5
33	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	3	4	4	2	4	4	2

**RELOZA E.I.R.L**

**CUESTIONARIO PARA RECOLECCION DE DATOS**

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información sobre temas de confiabilidad en mantenimiento de aire acondicionado. consta de una serie de preguntas. Al leer cada una de ellas, centre sus atenciones de manera que la respuesta que emita sea fidedigna y confiable. La información que se recabe tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación relacionado con dichos aspectos No hace falta  
su identificación personal para este instrumento, solo es de interés de datos que pueda aportar de manera sincera.

**Instrucciones:** A continuación, encontrará algunos indicadores. Lea cada pregunta y marque con una equis (X) la opción que mejor lo describe. No hay respuestas correctas ni incorrectas. Las opciones son las siguientes:

TOTALMENTE EN DESACUERDO	1
EN DESACUERDO	2
INDIFERENTE	3
DE ACUERDO	4
TOTALMENTE DE ACUERDO	5

<b>PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO</b>						
DISEÑO DE PERFILES PROFESIONALES		ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en temas de mantenimiento para cada uno de sus trabajadores para que éste asuma sus deberes con responsabilidad?					
2	¿Actualmente considera que el personal de mantenimiento se siente involucrado con sus funciones y actividades que realizan?					
RECLUTAMIENTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
3	¿Cree usted que, implementando un registro en el reclutamiento sobre conocimientos de mantenimiento, beneficiara al área de mantenimiento de la empresa Reloza E.I.R.L?					
POLITICA DE MANTENIMIENTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
4	¿Cree usted que la empresa Reloza E.I.R.L cuenta con una política documentada en materia de mantenimiento, específica y apropiada.?					
5	¿Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de mantenimiento?					
CAPACITACION AL PERSONAL		ESCALA				
		1	2	3	4	5
6	¿La capacitación que se imparte es por personal competente y con experiencia en la materia de mantenimiento y referente a equipos de aire acondicionado tipo split?					
7	¿C onsidera que se capacita periódicamente a los integrantes del area de mantenimiento operarios ,tecnicos y supervisores respecto a equipos de aire acondicionado tipo split?					
8	¿La empresa Reloza E.I.R.L cuentan con el personal suficientemente capacitado para los trabajos a realizar?					
PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
9	¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con procedimiento de trabajos de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?					
FORMATO DE MANTENIMIENTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
10	¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con formatos de mantenimiento claramente definidos?					
PROGRAMA MANTENIMIENTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
11	¿Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos de minimizar fallas?					
12	¿La empresa Reloza E.I.R.L cuenta con programas de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?					
INFORMACION		ESCALA				
		1	2	3	4	5
13	¿En la empresa Reloza E.I.R.L tienen acceso a información técnica (manuales, fichas técnicas, etc.) para realizar su trabajo?					
TRABAJO EN EQUIPO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
14	¿Dentro de la empresa Reloza E.I.R.L, referido al tema de mantenimiento, se visualiza trabajo en equipo o comunicación intema?					
INSTRUMENTOS DE MEDICION		ESCALA				
		1	2	3	4	5
15	¿En la empresa Reloza E.I.R.L cuentan con los recursos y herramientas necesarias para realizar el mantenimiento en todas sus máquinas?					
<b>MEJORA DE CONFIABILIDAD EN EQUIPOS DE A.A</b>						
INDICADORES DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
16	¿Aplicando los indicadores de gestion de mantenimiento (fiabilidad, confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad) a los equipos de aire acondicionado se podran reducir las fallas?					
ANÁLISIS DE CRITICIDAD		ESCALA				
		1	2	3	4	5
17	¿ Los equipos tienen una dasificación mediante el análisis de criticidad?					



## ANEXO 5: FORMATO DE VALIDACIÓN

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS							
Título de la Investigación: "Plan de mantenimiento preventivo para influir en la confiabilidad de los equipos de aire acondicionado tipo split pared realizados por la empresa Reloza E.I.R.L.-Lima 2018."							
Apellidos y nombres del investigador: Rojas Palomino Guillermo Felix							
Apellidos y nombres del experto:							
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CONTRATACIÓN DE PERSONAL CALIFICADO EN MANTENIMIENTO	DISEÑO DE PERFILES PROFESIONALES	¿El empleador ha definido los requisitos de competencia necesarios para cada puesto de trabajo y adopta disposiciones de capacitación en temas de mantenimiento para que éste asuma sus deberes con responsabilidad?	TOTALMENTE EN DESACUERDO 1			
			¿Actualmente considera que el personal de mantenimiento se siente involucrado con sus funciones y actividades que realizan?	EN DESACUERDO 2			
		RECLUTAMIENTO	¿Cree usted que, implementando un registro en el reclutamiento sobre conocimientos de mantenimiento, beneficiara al área de mantenimiento de la empresa Reloza E.I.R.L.?	INDIFERENTE 3			
	EL COMPROMISO DE LA ALTA GERENCIA PARA DISEÑAR UN PLAN DE MANTENIMIENTO	POLITICA DE MANTENIMIENTO	¿Cree usted que la empresa Reloza E.I.R.L. cuenta con una política documentada en materia de mantenimiento, específica y apropiada.?	EN ACUERDO 4			
			¿Los trabajadores conocen y están comprometidos con lo establecido en la política de mantenimiento?	TOTALMENTE DE ACUERDO 5			
	ÁREA FUNCIONAL DE MANTENIMIENTO EN AIRE ACONDICIONADO	CAPACITACIÓN	¿La capacitación que se imparte es por personal competente y con experiencia en la materia de mantenimiento y referente a equipos de aire acondicionado tipo split?				
			¿Considera que se capacita periódicamente a los integrantes del área de mantenimiento operarios, técnicos y supervisores respecto a equipos de aire acondicionado tipo split?				
			¿La empresa Reloza E.I.R.L. cuentan con el personal suficientemente capacitado para los trabajos a realizar?				
		PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO	¿La empresa Reloza E.I.R.L. cuenta con procedimiento de trabajos de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?				
		FORMATO DE MANTENIMIENTO	¿La empresa Reloza E.I.R.L. cuenta con formatos de mantenimiento claramente definidos?				
		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	¿Las actividades programadas están relacionadas con el logro de los objetivos de minimizar fallas?				
			¿La empresa Reloza E.I.R.L. cuenta con programas de mantenimiento en equipos de aire acondicionado tipo split?				
	INFORMACIÓN	¿En la empresa Reloza E.I.R.L. tienen acceso a información técnica (manuales, fichas técnicas, etc.) para realizar su trabajo?					
	TRABAJO EN EQUIPO	¿Dentro de la empresa Reloza E.I.R.L. referido al tema de mantenimiento, se visualiza trabajo en equipo o comunicación interna?					
MEDICION DE PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO CONFIAIBLES DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	¿En la empresa Reloza E.I.R.L. cuentan con los recursos y herramientas necesarias para realizar el mantenimiento en todas sus máquinas?					
CONFIABILIDAD	INDICADORES DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	PROBABILIDADES DE FALLA	¿Aplicando los indicadores de gestión de mantenimiento (fiabilidad, confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad) a los equipos de aire acondicionado se podrán reducir las posibilidades de falla?				
	ANÁLISIS DE CRITICIDAD		¿Los equipos tienen una clasificación mediante el análisis de criticidad?				
Firma del experto			Fecha __/__/__				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

## ANEXO 6: INPRNT RESULTADO

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado  
 Logaritmo  
 Correlaciones  
 Titulos  
 Notas  
 Correlaciones

CORRELATIONS  
 /VARIABLES=PLANMANTENIMIENTOPREVENTIVO CONFIABILIDADDEEQUIPOS  
 /PRINT=TWOTAIL NOSIG  
 /MISSING=PAIRWISE.

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		PLANMANTE NIMIENTO PREVENTIVO	CONFIABILID ADDEEQUIP OS
PLANMANTENIMIENTO PREVENTIVO	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 33	,854** 33
CONFIABILIDADDEEQUI POS	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,854** 33	1 33

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado  
 Logaritmo  
 Correlaciones  
 Titulos  
 Notas  
 Correlaciones

CORRELATIONS  
 /VARIABLES=CONTRATACIONDEPERSONALCALIFICADO CONFIABILIDADDEEQUIPOS  
 /PRINT=TWOTAIL NOSIG  
 /MISSING=PAIRWISE.

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		CONTRATACI ONDEPERSO NALCALIFICA DO	CONFIABILID ADDEEQUIP OS
CONTRATACIONDEPER SONALCALIFICADO	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 33	,694** 33
CONFIABILIDADDEEQUI POS	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,694** 33	1 33

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayu

Resultado
 

- Logaritmo
- Correlaciones
  - Títulos
  - Notas
  - Correlaciones

CORRELATIONS  
 /VARIABLES=POLITICAMANTENIMIENTO CONFIABILIDADDEEQUIPOS  
 /PRINT=TWOTAIL NOSIG  
 /MISSING=PAIRWISE.

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		POLITICAMANTENIMIENTO	CONFIABILIDADDEEQUIPOS
POLITICAMANTENIMIENTO	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
CONFIABILIDADDEEQUIPOS	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana

Resultado
 

- Logaritmo
- Correlaciones
  - Títulos
  - Notas
  - Correlaciones

CORRELATIONS  
 /VARIABLES=CONFIABILIDADDEEQUIPOS CAPACITACIONALPERSONAL  
 /PRINT=TWOTAIL NOSIG  
 /MISSING=PAIRWISE.

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		CONFIABILIDADDEEQUIPOS	CAPACITACIONALPERSONAL
CONFIABILIDADDEEQUIPOS	Correlación de Pearson	1	,907**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
CAPACITACIONALPERSONAL	Correlación de Pearson	,907**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Opciones Ventana Ayuda

Logaritmo  
Correlaciones  
Títulos  
Notas  
Correlaciones

CORRELATIONS  
/VARIABLES=CONFIABILIDADDEEQUIPOS AREAFUNCIONALMANTENIMIENTO  
/PRINT=TWOTAIL NOSIG  
/MISSING=PAIRWISE.

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		CONFIABILIDADDEEQUIPOS	AREAFUNCIONALMANTENIMIENTO
CONFIABILIDADDEEQUIPOS	Correlación de Pearson	1	,779**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	33	33
AREAFUNCIONALMANTENIMIENTO	Correlación de Pearson	,779**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	33	33

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

## **ANEXO N° 07**

### **TIPOS DE MANTENIMIENTO:**

“Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir los fallos, sino que tratan de actuar antes que aparezcan los mismos haciéndolo tanto sobre los bienes, o sobre los que se encuentran en etapas de diseño, introduciendo en estos últimos, las modalidades de simplicidad en el diseño, análisis de su mantenibilidad, diseño sin mantenimiento, etc.” (Quezada Banchón, 2014 pág. 13)

#### **1.3.1.7.1 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.**

“El mantenimiento predictivo es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitoreo) de un sistema, que permiten la intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de fallo. Este mantenimiento se basa en el hecho de que la mayoría de los fallos se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios, evidentes de un futuro fallo, bien a simple vista, o mediante el monitoreo, es decir, mediante la medición y verificación de los parámetros relevantes que representen el buen funcionamiento del equipo analizado.” (Quezada Banchón, 2014 pág. 16)

#### **1.3.1.7.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO (MPP)**

“El mantenimiento preventivo es el ejercicio o tarea de mantener los equipos, maquinarias sujeto a un calendario regular basado en tiempos fijos o basados en horómetros. El propósito del mantenimiento preventivo es la de prevenir o evitar fallos de mantenimiento antes de que estos ocurran, siguiendo los procedimientos de rutina del mantenimiento especificado por el fabricante y los adquiridos por la experiencia.

Ventajas de un mantenimiento preventivo:

- Es fácil entendido y justificado.
  - Asegura a la dirección de mantenimiento que el equipo está mantenido.
  - Es previsible, se puede presupuestar, planificar y es posible el ajuste de los recursos.“
- (Quezada Banchón, 2014 pág. 16)

### **1.3.1.7.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.**

“Este mantenimiento pertenece al grupo de los mantenimientos reactivos, el cual consiste en el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece el fallo.

Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir los fallos y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad.” (Quezada Banchón, 2014 pág. 16)

### **1.3.1.8 CICLO DE MANTENIMIENTO.**

El ciclo de mantenimiento se comprende en 4 grandes etapas:

1. Organización.
2. Planeación.
3. Ejecución.
4. Control.

#### **1.3.1.8.1 CADA ETAPA TIENE OBJETIVOS ESPECÍFICOS, PARA LO CUAL HAY QUE DAR RESPUESTA ADECUADA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

- 1- ¿Qué hacer?
- 2- ¿Cómo hacerlo?
- 3- ¿Cuándo hacerlo?
- 4- ¿Con quién y con qué hacerlo?
- 5- ¿Cómo marcha lo que debo hacer?

### **1.3.1.9 ÁREA DE MANTENIMIENTO**

“Durante la segunda generación de mantenimiento fue separado del departamento de producción. El desarrollo de los diseños de equipos, mecanismos y el conocimiento técnico requerido hizo un fuerte impacto en el mantenimiento. La alta necesidad de mantenimiento en la industria hizo que se separe del área de producción a diferencia de la primera generación. El departamento fue creado, el cual se encargaba de toda actividad de mantenimiento.” (Moubray, 2004)

#### **1.3.1.10 DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS**

“La disponibilidad de equipos era considerada importante y de alta expectativa para el mantenimiento. Una alta disponibilidad de equipos era una mayor expectativa durante la segunda generación de mantenimiento debido a que el tiempo muerto era un criterio para la producción.” (Moubray, 2004)

#### **Vida del equipo:**

“La vida más larga que tenga un equipo era el resultado esperado del mantenimiento.” (Moubray, 2004)

#### **1.3.1.11 COSTO DE MANTENIMIENTO**

“El costo de mantenimiento se incrementó relativamente comparado con otros costos. Este incremento hizo que el mantenimiento fuera planificado y controlado. Se esperaba que el mantenimiento fuera llevado a cabo a bajo costo.” (Moubray, 2004)

#### **1.3.1.12 PLAN DE MANTENIMIENTO**

“Los planes de mantenimiento están basados en tareas proactivas, los cuales en su mayoría serán realizados por el técnico de mantenimiento.” (Gabriel., 2004. pág. 49)

#### **1.3.1.13 POLÍTICA**

Es el grado de compromiso de la gerencia hacia una gestión en particular. La política define las funciones y las responsabilidades de todos puestos de trabajo para alcanzar los objetivos funcionales, estratégicos, la visión.

#### **1.3.1.14 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT PARED**

Hay diferentes tipos de unidades evaporadoras, la diferencia principal está en la forma de instalación” (Colocho Lopez, y otros, 2011 pág. 53).

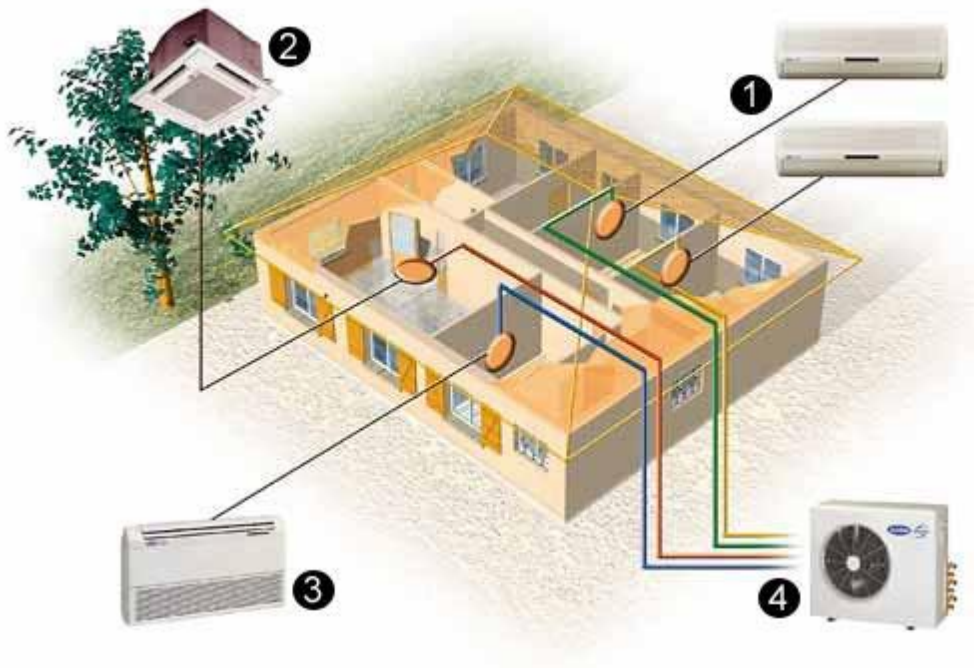


Figura 1. Tipo de unidades evaporadoras

Fuente: (Colocho Lopez, y otros, 2011 pág. 54)

#### 1.3.1.14.1 MANTENIMIENTO DEL AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT

Para ello se limpia el serpentín y filtro de aire de la unidad evaporadora, por lo menos una vez al mes, ya que de esta forma se impedirá que el aire se vicie y que sustancias contaminantes y polvos circulen por el ambiente. La parte externa debe limpiarse superficialmente para evitar la acumulación de polvo, de igual manera se hace con la unidad condensadora, se lava quitando el exceso de polvo y grasa pegada, sin que las partes eléctricas sean mojadas. En algunos casos los equipos de aire acondicionado tipo Split ocasionan ruido de las rejillas al producir el movimiento ondulado del aire, esto se soluciona aplicando grasa o aceite en spray.

##### **Requisitos eléctricos.**

Para el buen funcionamiento de este tipo de equipos es importante que se le suministre el adecuado voltaje según las especificaciones del fabricante sea el caso de 110v y 220v.

##### **Requisitos hidráulicos.**

“La unidad condensadora produce agua que resulta de la capacidad de los equipos para reducir el nivel de humedad del aire constituyendo un factor decisivo en la calidad del confort, esta agua debe ser drenada mediante la instalación de una tubería que se debe



colocar de forma descendente, el equipo debe contar con una pequeña inclinación para que el agua se drene de manera correcta hacia el drenaje de aguas lluvias evitando así su derrame.” (Colocho Lopez, y otros, 2011 pág. 63).

### **Requisitos estructurales.**

“La pared donde es instalada la unidad evaporadora debe tener la suficiente resistencia para soportarla, y debe ser anclada por medio de soportes.” (Colocho Lopez, y otros, 2011 pág. 63).

### **Ventilador**

Los ventiladores son de gran ayuda en los equipos de aire acondicionado para el flujo de aire sea el caso en la unidad evaporadora como en la unidad condensadora, teniendo que darle importancia en cada mantenimiento revisando la parte de estado físico e interno referid a su ohmiaje de bobinado. Suelen ser de tipo axial o centrifugo.

“Los ventiladores de tipo axial se denominan así debido a que el aire o gas fluye paralelo al eje de rotación, mientras que los ventiladores centrífugos se caracterizan porque el flujo de aire o gas que se manejan se mueve en dirección perpendicular al eje de rotación.” (Gabriel., 2004. pág. 39)

## **1.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE: CONFIABILIDAD**

### **1.3.2.1 LA CONFIABILIDAD**

“Define que la confiabilidad de un componente en el instante, es la probabilidad de que un elemento no falle en el intervalo, dado que era nuevo o como nuevo en el instante. Un componente puede presentar diferentes tipos de confiabilidades, asociadas a diferentes funciones.” (Jara, 2016 pág. 12)

### **1.3.2.2 INDICADORES DE GESTION PARA MANTENIMIENTO**

A beneficio de la elaboración de un plan de mantenimiento es de facilitar el éxito de altos valores de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.

**a. Concepto de Disponibilidad:** “La disponibilidad es el fundamental plano compañero al sostenimiento, dado que restringe el talento de elaboración” (Pauro, 2007)

“Se determina como la posibilidad de que una máquina esté listo para la elaboración en un período de duración, y no este inoperativo por fallas o reajustes.

Definimos que la disponibilidad depende de:

La repetición de las deficiencias.

Al periodo que nos demore en reiniciar el trabajo.

Se expresa que:

$$D = TPEF / (TPEF + TPPR)$$

Donde:

TPEF = Tiempo centro Entre defectos.

TPPR = Tiempo centro De arreglo.”

(Pauro, 2007 pág. 15)

**b. Concepto de Confiabilidad:** “Se determina como la posibilidad de que un conjunto desempeñe correctamente las actividades para las cuales se plantea, durante un límite de periodo determinado y bajo acciones normales de actuación. El lapso centro en averías es una muestra de la confiabilidad, entre más elevado sea este, más grande es la confiabilidad conjunta y se cuenta mediante la siguiente expresión:

$$MTBF = N^{\circ} \text{ de horas totales del periodo} / N^{\circ} \text{ de averías.}” \text{ (Rodríguez, 2010, p. 73)}$$

**c. Concepto de Fiabilidad:** “Es la posibilidad de que un conjunto cumpla correctamente las actividades para lo que fue proyectado, mientras el periodo determinado y bajo las reglamentos dados” (Pauro, 2007 pág. 25)

“Las actividades de estudio contribuyen varias medidas de trabajo de los métodos, para ello se aplica lo que mencionamos tasa de defecto, de esta manera, la media de periodo entre fallas (TPEF) menciona la fiabilidad de los equipos.

El periodo centro entre averías mide el periodo promedio que es claro de actuar el conjunto a volumen, sin falencias dentro de un tiempo considerado de investigación:

$$TPEF = HROP / NTFALLAS$$

Donde:

HROP = Tiempo de ejecución.

NTFALLAS=Cantidad de averías detectadas”

(Pauro, 2007 pág. 25)

**d. Concepto de Mantenibilidad:** “Es la probabilidad de que un equipo en estado de fallo, pueda ser reparado a una condición específica en un periodo de tiempo dado, y usando unos recursos determinados” (Pauro, 2007 pág. 28)

“De esta manera, la media de duración de arreglo (TPPR) determina la Mantenibilidad del grupo:

$$TPPR = TTF / NTFALLAS$$

Donde:

TTF = Periodo Total de averías.

NTFALLAS =Número de averías detectadas.”

(Pauro, 2007 pág. 29)

## **ANEXO 8: PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPO DE AIRE TIPO SPLIT PARED**

### **CRECIMIENTO DEL SECTOR DE SERVICIOS DE AIRE ACONDICIONADO PERÙ**

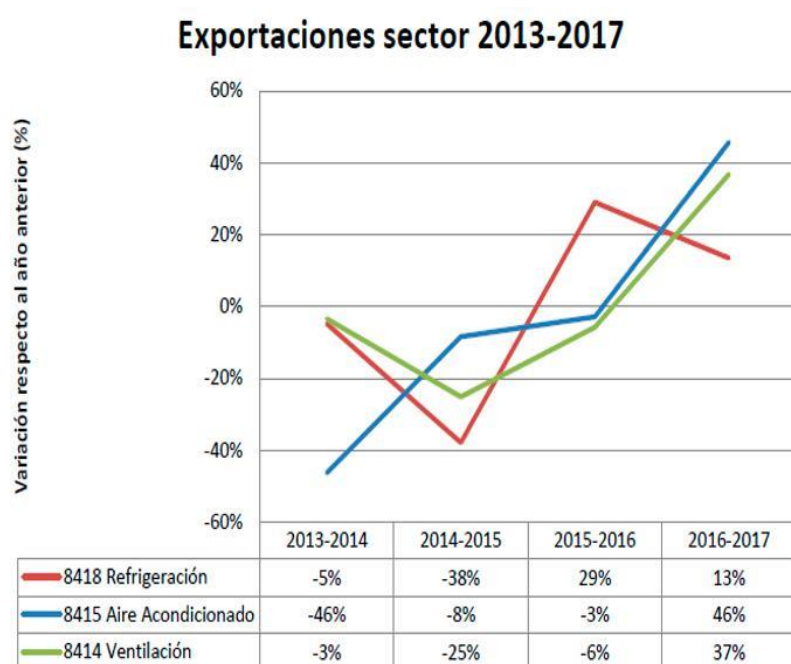
“La cadena de valor del sector de la cadena de frío y aire acondicionado genera cerca de dos millones de empleos directos e indirectos y en 2017 arrojó más de 678 millones de dólares en ventas incluidas las divisiones doméstica, comercial e industrial (278 millones de dólares representados en el mercado del aire acondicionado y 400 millones la cadena de frío).”

“Para este año, de acuerdo con Claudia Sánchez, Directora Ejecutiva de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración Acaire, “estimamos un

crecimiento cercano al 5 por ciento teniendo en cuenta que en promedio estamos dos puntos porcentuales por encima del PIB nacional.” ACAIRE, (2018)

“El total de las importaciones en el sector de la cadena de frío en 2017 fue de 161 millones de dólares provenientes especialmente de México (32%), China (27%) y Estados Unidos (13%). En cuanto a las exportaciones la cifra estuvo cercana a los 96 millones de dólares hacia países como Ecuador (26%), Perú (17%), Guatemala (12%), El Salvador (8%) entre otros países especialmente de centro y sur américa.”

“Por otro lado, la importación de máquinas y aparatos de acondicionamiento de aire fue superior a los 164 millones de dólares de los cuales el 55% proviene de China, 13% de Estados Unidos y un 8% de Corea, entre otros; y el rubro de exportaciones representó 6 millones de dólares, los mercados más significativos son Ecuador (66%), Panamá (15%) y Perú (8%)”. ACAIRE, (2018)



Fuente: (ACAIRE,2018)

“De 2016 a 2017 el segmento de aire acondicionado tuvo un incremento del 46% en las exportaciones; el de ventilación, un 37%; y refrigeración un 13%, según la Asociación de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración (Acaire).

Las exportaciones representaron 6 millones de dólares, y los mercados más significativos son Ecuador (66%), Panamá (15%) y Perú (8%)”. ACAIRE, (2018)

## **Sobre ACAIRE**

“La Asociación de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración – Acaire cuenta con más de 270 miembros, conformados por empresas fabricantes, comercializadores, diseñadores de sistemas, contratistas instaladores, universidades, profesionales y estudiantes.” (2018)

“ACAIRE ofrece a todas las empresas del sector salud y alimenticio capacitaciones donde se tratan principios básicos de refrigeración, cursos teóricos en instalaciones de equipos especializados, refrigeración comercial y cuartos fríos, realizados por importantes investigadores del país y del mundo, comprometidos con la responsabilidad empresarial, social y ambiental.” (2018)

## **7.1 LAS 5 FUERZAS DE MICHAEL PORTER**

### **LAS 5 FUERZAS DE MICHAEL PORTER EN LA EMPRESA RELOZA E.I.R.L**

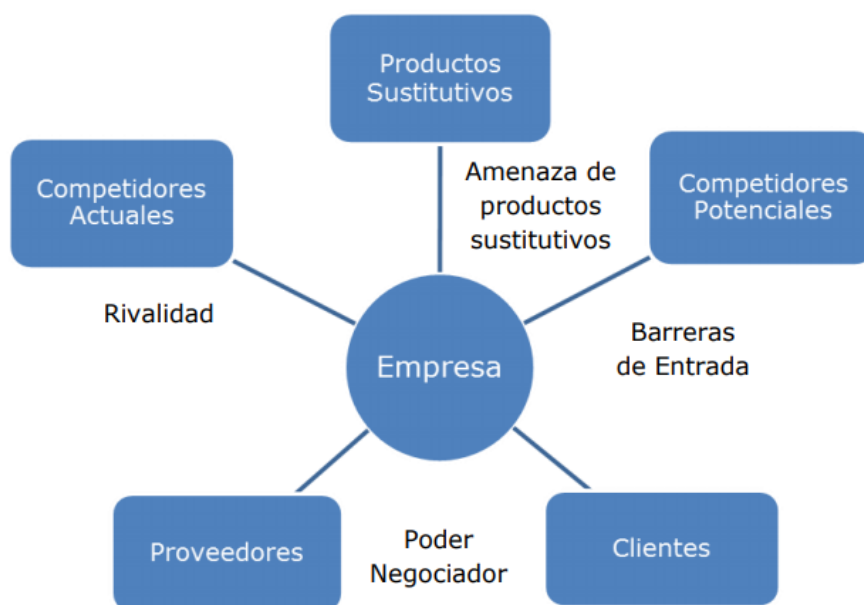
Para una estrategia bien planteada analizaremos en profundidad el entorno específico y sectorial, siendo estos los que influyen en el entorno competitivo y puedan afectar en los resultados finales de la empresa RELOZA E.I.R.L

El ingeniero Michael Porter creó el modelo estratégico de análisis en 1979, con el objetivo de determinar el nivel de competencia de una determinada industria o empresa, la posición en comparación con sus competidores, con ello identificar las bases de una estrategia competitiva.

Las cinco fuerzas que analiza el modelo de Porter que influyen sobre el atractivo del sector son:

1. Las barreras de entrada en relación con los competidores potenciales.
2. La rivalidad entre las empresas competidoras del sector.
3. La amenaza de productos sustitutos.
4. El poder negociador de los proveedores.

5. El poder negociador de los clientes.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Aplicación del Esquema de las Cinco Fuerzas Competitivas de Porter en la empresa RELOZA E.I.R.L

FUERZAS	RELOZA E.I.R.L (SECTOR DE SERVICIOS)
COMPETIDORES ACTUALES (RIVALIDAD)	<p><b>Media/Alta</b></p> <p>Abundante número de competidores. Competencia basada en la calidad-precio. Poca diferenciación del servicio.</p>
COMPETIDORES POTENCIALES (AMENAZA)	<p><b>Media/Alta</b></p> <p>Sector fragmentado sin fuertes economías de escala, soportando desventajas en costes Necesidad de invertir grandes recursos en capital y financiación para entrar en el sector. Escasa diferenciación del servicio.</p>

<b>PODER NEGOCIADOR DE CLIENTES</b>	<b>Alta</b> Preferencia de elección en base a la calidad y precio del servicio. Diversas necesidades en equipos de los clientes. Mayor capacidad de información de precios por el desarrollo de internet que permite comparación.
<b>PODER NEGOCIADOR DE PROVEEDORES</b>	<b>Bajo</b> Existe un gran número de empresas suministradoras de equipos de aire acondicionado y materiales.
<b>PRODUCTOS SUSTITUTIVOS (AMENAZA)</b>	<b>Bajo</b> Los servicios existentes o lo nuevos pueden diferenciarse en aspectos de calidad-precio ofreciendo ofertas y descuentos en los mantenimiento

## CONCLUSIÓN

RELOZA E.I.R.L es una empresa que tiene más de 15 años en el mercado realizando trabajos de refrigeración y aire acondicionado a grandes empresas ya que es solicitado por su precio que es similar a otros competidores y aun así la demanda es abundante porque esta diferenciado en el prestigio por los trabajos realizados que ha sido de agrado y satisfacción al cliente, es una gran ventaja frente a otras empresas del mismo sector.

## 7.2 POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO.

### POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO.

#### I. INTRODUCCIÓN.

El Área de Mantenimiento es la unidad responsable de implementar todas las acciones que tienen como objetivo mantener los equipos en un estado en el cual



se pueda ofrecer la confiabilidad necesaria en los equipos. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y métodos correspondientes.

La elaboración del presente manual de políticas tiene como propósito fundamental, el contar con un documento de apoyo administrativo, que, en forma clara, defina los lineamientos que orienten y guíen la ejecución de funciones del Área de Mantenimiento.

Asimismo, el sugerir ciertos criterios de acción para determinadas circunstancias, permite al presente manual auxiliar al personal en la toma de decisiones.

## **II. OBJETIVOS DEL MANUAL.**

1. Describir en forma específica los lineamientos que deben cumplir en los procesos y operaciones que debe desempeñar el Área de Mantenimiento.
2. Instrumentar al personal de nuevo ingreso, en cuanto al funcionamiento del Área de Mantenimiento.
3. Incrementar la productividad del personal, mediante su continua actualización.

## **III. HORARIOS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO**

Lunes a sábado de 8:00am a 5:00pm.

## **IV. MISIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO.**

Estandarizar las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo de los bienes muebles e inmuebles, de tal manera que se garantice un adecuado funcionamiento y operación continua.

## **V. VISIÓN.**

Ser un área de apoyo cuyo objetivo es conseguir el mantenimiento preventivo, proactivo y correctivo en los bienes muebles e inmuebles de manera oportuna y eficiente, el cual debe tender a la consecución del concepto de la Calidad Total.

## **VI. OBJETIVOS DEL ÁREA.**

1. Mejorar la calidad de atención.
2. Optimizar con criterios de eficiencia, eficacia y calidad total en el mantenimiento de equipos.
3. Mejorar el nivel de satisfacción del usuario.
4. Lograr optima aplicación del presupuesto anual, en los rubros de servicios, repuestos y material de equipos.
5. Optimizar procesos claves, se podrá mejorar los estándares de calidad técnica y percibida.
6. Extraer las capacidades no reconocidas por la gente para producir los resultados que buscan en la vida funcional de los bienes muebles e inmuebles.
7. Optimizar de manera eficiente el horario de servicio.

## VII. ESTRATEGIAS

La unidad de Mantenimiento, puede definir las estrategias desde un punto de vista funcional, ya que son formulados para un Área específica de funcionamiento, con el propósito de poner en práctica las estrategias de la Dirección Administrativa, en tal sentido podemos decir, que las estrategias funcionales del Área de Mantenimiento son:

1. Planeación anual de actividades.
2. Elaborar reporte semanal de actividades a través de bitácoras.
3. Realizar reuniones de trabajo con el personal del Área.
4. Proponer nuevos enfoques de trabajo.
5. Medición y evaluación del desempeño de los empleados.
6. Facilitar talleres y cursos de adiestramiento de acuerdo a las necesidades del personal.
7. Facilitar talleres de actualización en materia de Seguridad e higiene, evacuación contra incendios y primeros auxilios.

## VIII. REFERENCIAS DE PROCEDIMIENTOS Y NORMATIVIDADES QUE RIGEN LAS POLITICAS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO.

Las políticas del Área de Mantenimiento se encuentran regidas por los siguientes estatutos de procedimientos y normatividades:

- Norma ISO 9001-2008.
- Sistema de Gestión de Calidad.

## IX. POLITICAS

### POLITICAS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO.

1. El personal de mantenimiento deberá portar el uniforme adecuado y autorizado para el desempeño de sus funciones que consta de lo siguiente:  
**Supervisores:**(Polo azul con el nombre y logo de la empresa, mandil naranja o blanco, Pantalón Jean, botas y casco).  
**Técnicos y Operarios:**(Polo azul con el nombre y logo de la empresa, pantalón azul o naranja, botas y casco).
2. El personal de mantenimiento deberá tener trato y actitud cortés, respetuoso y amable hacia cada usuario que requiera sus servicios.
3. El personal de mantenimiento deberá entregar al final de cada semana un reporte de las actividades que le fueron asignadas para esa misma semana.

---

Lima, 20 de diciembre del 2018

**7.3 PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**  
**PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**  
**DE AIRES ACONDICIONADOS TIPO SPLIT PARED**

**I. OBJETIVO:**

Prevenir fallas no deseadas en el desarrollo de las operaciones de “**MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS TIPO SPLIT**” y prevenir fallas futuras, como suministrar al personal las acciones a seguir en caso desconozcan los pasos para los trabajos asignados.

**II. ALCANCE:**

Este procedimiento es aplicable a todo el personal de RELOZA E.I.R.L, involucrado en el “**MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS TIPO SPLIT**”

**DURACION DE TRABAJO:** 12 DIAS, JORNADAS DE 8 HORAS, (INCLUYE DOMINGOS)

**III. REFERENCIAS LEGALES:**

- Ley N° 29783 de seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria Ley 30222.
- D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria D.S. N° 006-2014-TR.
- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente.
- Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos.
- Norma G 050 Seguridad en la Construcción.
- Reglamento Interno de Seguridad, Salud y Medio Ambiente para contratistas, proveedores y prestadores de servicio.

#### **IV. RESPONSABILIDADES:**

##### **GERENCIA**

Aprobar los Procedimientos de SST y proporcionar los recursos para que se lleve a cabo la ejecución y cumplimiento del presente procedimiento.

##### **SUPERVISOR DE PROYECTO:**

- Revisar y aprobar el presente Procedimiento de Trabajo Seguro
- Otorgar y disponer de los recursos necesarios para desarrollar los trabajos y operaciones bajo los parámetros de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Gestionar los recursos necesarios afín de asegurar para la implementación del presente documento.
- Instruir y verificar que los trabajadores conozcan, comprendan y cumplan con el Plan de Trabajo (**PDT**), Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (**IPERC**) y Matriz de Impactos Ambientales (**MIA**).
- Verificar el cumplimiento de los estándares de seguridad y el uso adecuado de los equipos de protección personal apropiado para cada tarea.
- Liderar y asegurar la realización del Entrenamiento Diario de Capacitación (**EDS**) con la totalidad de su personal a cargo.
- Elaborar y aprobar el Análisis de Riesgo Potencial (**ARP**) con la participación de todo el personal involucrado.
- Contar con el Permiso General de Trabajo (**PGT**) y con los Permisos Para Trabajo de Alto Riesgo Necesarios antes del inicio de cualquier actividad.
- Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando el cumplimiento de los controles estipulados en el IPERC.

- Verificar y proporcionar a su cuadrilla de trabajo accesorios y herramientas de trabajo en buen estado.
- Prohibir el uso de herramientas y/o accesorios artesanales (hechizas) o sub estándares.
- Paralizar la actividad ante la presencia de peligros de alto potencial no controlados que puedan ocasionar lesiones al personal.
- Asegurar su presencia permanente durante los trabajos de alto riesgo.
- Comunicar de manera inmediata cualquier incidente suscitado durante la jornada de trabajo.
- Ser responsable por su seguridad y la de sus compañeros de trabajo.
- Dar cumplimiento a los controles establecidos en la Matriz de Impactos Ambientales.

#### **SUPERVISOR DE RIESGOS:**

- Revisar que el procedimiento de trabajo sea apto para la ejecución de su tarea en la identificación de los peligros a los cuales los trabajadores están expuestos.
- Verificar que todos los personales asignados a las operaciones cuenten con los Elementos de Protección Personal y los utilicen correctamente en el desempeño de sus labores.
- Verificar que todo el personal involucrado desarrolle las operaciones bajo los parámetros establecidos en el presente Procedimiento de Trabajo Seguro y efectuar las acciones correspondientes cuando se observen desviaciones.
- Avisar de forma inmediata al administrador de contrato de Riesgos de cualquier anomalía que se presente en terreno, ya sea temas de seguridad y operacional.
- Aplicar y hacer cumplir cabalmente este procedimiento de trabajo seguro a todo el personal involucrado a la actividad.

#### **TÉCNICO ENCARGADO:**

- Instruir en forma oportuna y conveniente este procedimiento a todo el personal involucrado en las operaciones, registrando e informando los procesos del trabajo.
- Verificar que los trabajadores dispongan de las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de las operaciones y que estas se encuentren en buen estado.

#### **TRABAJADORES:**

- Cumplir con todas las disposiciones del presente PTS.
- Inspeccionar visualmente previamente el área donde se va a efectuar el trabajo. En caso de detectar cualquier peligro comunicarlo al supervisor encargado.
- Usar adecuadamente los EPP proporcionados.
- Si se produce condición insegura o que tiene el potencial de causar un evento no deseado parar inmediatamente el trabajo y comunicar a los responsables.

## **V.EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

El supervisor de SST verificará que el personal ejecute sus tareas utilizando sus implementos de seguridad básica y específico requeridos para la ejecución de cada tarea.

- Casco de seguridad con Barbiquejo.                      - Tapones Auditivos.
- Mascarilla (tapa boca)    - Cofia
- Lentes de seguridad.    - Guantes de látex / hilo.
- Uniforme estándar.
- Calzado de Seguridad con puntera de acero y dieléctricas.

## **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Para la ejecución de todo lo indicado en este procedimiento, se dispondrá del siguiente equipamiento:

- Extensiones eléctricas    - Estuche llaves Allen
- Cinta aislante    - Pinza perimétrica
- Soplador    - Llave mixtas
- Francesas    - Hidrolavadora
- Alicates corte y universal    - Destornillador (perillero)
- Desarmadores (plano y estrella)                                      - Amperímetro
- Escalera portátil de 8 y 12 pasos.                                      - Megometros
- Escobillas

## **ACTIVIDADES PRELIMINARES**

### **1.-COORDINACIONES PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO**

- Programar con el personal encargado del área, la realización del mantenimiento.
- Asignación del mantenimiento preventivo al técnico encargado

- Notificar al personal encargado, del área afectada que va a iniciar el Mantenimiento Preventivo.
- Nota 1: Antes de iniciar el mantenimiento se debe realizar la inspección del equipo y anotar alguna falla encontrada para luego ser reportada. Nota 2: El equipo está en funcionamiento las 24 horas y debe estar en constante monitoreo debido a que está ubicado en la sala de control de trenes.

## **2.-MANTENIMIENTO DE UNIDAD EVAPORADORA**

- Aislar el Equipo del suministro de corriente desde el tablero principal, colocar aviso de seguridad para realizar mantenimiento.
- Inspección de la unidad evaporadora.
- Proceder a retirar mascarilla y filtros de la unidad evaporadora, para su limpieza con detergente y luego poner en un lugar limpio y seco.
- Revisar termostato ubicado en el evaporador.
- Limpie el serpentín evaporador aplicado agua a presión con detergente y utilizar un cepillo para eliminar suciedad acumulada limpiándolo en forma longitudinal y en sentido de las láminas para evitar que se doblen.
- Lavar la turbina con detergente y agua.
- Limpie, lubrique el motor del evaporador y la turbina.
- Revisar drenaje de condensado y limpiar el ducto para evitar acumulación de suciedad.
- Revisión de tarjeta electrónica.
- Instalación de mascarilla y filtros.
- Verificar funcionamiento de los controles del equipo (tarjeta electrónica del evaporador)
- Revisión de persianas de la salida del flujo frío.

### **Parámetros de medición en la unidad evaporadora**

#### **Unidad interna (unidad evaporadora)**

Se controla que el refrigerante absorba calor mientras se evapora, produciendo el intercambio de calor y dejándolo frío a un promedio de temperatura de 8.4 °C. El control e inspección se realiza cada 24 horas de funcionamiento utilizando un termómetro laser.

- Realizar la inspección previa de herramientas, materiales y accesorios de izaje (cinta de color del mes).
- Verificar el orden y la limpieza inicial del área de trabajo. En caso de presencia de obstáculos, estos deben ser retirados.
- Señalizar el área de trabajo con cintas/conos de seguridad.

### **3.-MANTENIMIENTO DE UNIDAD CONDENSADORA**

- Para el mantenimiento de la unidad condensadora, con un plástico tape cuidadosamente los controles eléctricos de la unidad condensadora.
- Proceda a desconectar la parte eléctrica del ventilador que se encuentra unida por un conector.
- Inspeccionar si hay fugas de gas o aceite en las tuberías, válvulas y compresor.
- Inspección del filtro.
- Retire rejilla y malla de la carcasa.
- Limpiar el serpentín del polvo acumulado con aire comprimido.
- Diluya el químico alkifoam 5 partes de agua por 1 de agua y rocíelo por toda la unidad condensadora.
- Después de 5 minutos enjuague con abundante agua la unidad condensadora limpiándolo cuidadosamente con un cepillo.
- Seque bien la unidad y proceda a limpiar los contactos eléctricos con un dieléctrico
- Proceda a armar la unidad condensadora, Instale el ventilador.
- Seque y limpie bien el área afectada.
- Limpie con abundante agua la unidad condensadora, peine las aletas si es necesario.
- Lubrique motor de la unidad condensadora e inspeccione aspa.
- Armar las rejillas, malla protectora y tapas.

#### **Parámetros de medición en la unidad condensadora**

##### **Unidad externa (unidad condensador)**

Transforma el refrigerante en forma de gas proveniente del evaporador en líquido frío. Se controla la presión del gas y del líquido con la lectura del manómetro la presión de alta



presión debe estar en promedio 200 PSI y la tubería de baja presión promedio de 58 PSI (dependiendo con el tipo de refrigerante que trabaje).

#### **4.-MANTENIMIENTO SISTEMA ELÉCTRICO Y BOMBA CONDENSADA**

- Inspección de bomba condensada.
- Proceda a limpiar la bomba condensada con detergente y agua.
- Revisar las tuberías que no estén tapadas por suciedad Lavar con desinfectante para evitar acumulación de bacterias.
- Limpie controles eléctricos con un dieléctrico.

#### **SISTEMA ELÉCTRICO DE CONTROL**

Con el multímetro y pinza amperimétrica se realiza la revisión del contactor, condensador, aislamiento de los conductores eléctricos y terminales.

#### **5.-PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

- Suministre corriente eléctrica y verifique tensión.
- Coloque los manómetros en los vástagos de alta y baja presión, encienda la unidad y compruebe las presiones de Refrigerante.
- Verifique corriente del compresor.
- Notifique la culminación del Mantenimiento

#### **7.4 MANUAL DE OPERACIONES Y FUNCIONES**

### **MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**

## **TÍTULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

El Manual de Organización y Funciones del área de Mantenimiento en aire acondicionado de la empresa RELOZA E.I.R.L, es un instrumento técnico normativo de gestión interna, que determinara las funciones específicas, responsabilidades, autoridad y requisitos mínimos a nivel de cargos, desarrollados a partir de la estructura orgánica.

El Manual de Organización y Funciones es importante porque facilita el adiestramiento y orientación del personal en servicio, permitiendo el conocimiento claro y preciso de las funciones y responsabilidades de los cargos asignados; así como el control y la evaluación de las actividades.

El Manual como documento importante de gestión interna, establece los mecanismos para implementar la organización aprobada; la misma que se hará en forma gradual en base al personal administrativo, infraestructura, equipos y otros recursos que actualmente dispone.

Es necesario mencionar que algunas funciones de departamentos y áreas que actualmente no están instaladas las estamos considerando en el presente manual de funciones con miras a que en el futuro se puedan implementar y consolidar para la mejor marcha de la Empresa.

## **II. ASPECTOS GENERALES**

### **2.1. OBJETIVO**

Determinar las funciones de los cargos comprendidos en la estructura orgánica, considerados en el Cuadro para la Asignación de Personal – CAP.

Precisar las interrelaciones entre los niveles jerárquicos y funcionales tanto internas como externas.

### **2.2. FINALIDAD**

Difundir en forma clara y precisa las funciones, actividades y tareas del personal.  
Dar a conocer al personal sus funciones y atribuciones del cargo que se le ha asignado.

Facilitar el proceso de inducción de personal, sobre sus funciones a realizar.

### **2.3. ALCANCE**

El ámbito de aplicación del presente manual comprende al personal de la oficina; y será de estricto cumplimiento de quienes la conforman.

### **2.4. BASE LEGAL**

- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado y modificatorias, Leyes N° 27842 y N°27852.
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

### III. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE CARGOS

La Oficina General de Mantenimiento, para asegurar el cumplimiento de sus competencias, cuenta con una organización interna, cuya estructura es la siguiente:

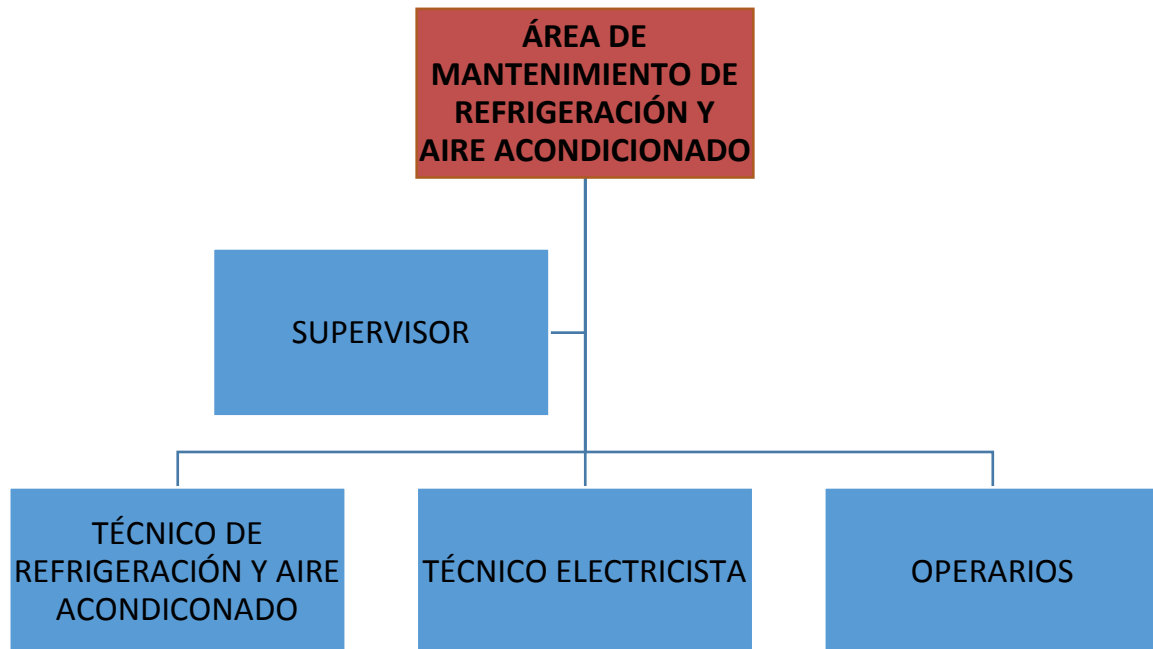
#### ÁREA DE MANTENIMIENTO DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

- Supervisor
- Técnico de refrigeración y aire acondicionado
- Técnico electricista
- Operarios

### IV. CUADRO ORGÁNICO DE CARGOS

OFICINA GENERAL DE MANTENIMIENTO			
N° CAP	CARGO	NÚMERO DE CARGOS	DEPENDENCIA JERÁRQUICA
203	Supervisor	1	área de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado
204	Técnico de refrigeración y aire acondicionado	2	área de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado
205	Técnico electricista	2	área de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado
206	Operarios	4	área de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado

## V. ORGANIGRAMA



## VI. FUNCIONES DE LOS CARGOS

### A.-DENOMINACIÓN DEL CARGO

Cargo Estructural: **SUPERVISOR DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO**

### NATURALEZA DEL CARGO

Planificar, organizar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo de maquinarias, equipos de refrigeración y aire acondicionado con nuestros clientes.

### FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO

1. Planear, organizar, dirigir, coordinar controlar y evaluar la gestión operativa del área de mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado
2. Participar en el proceso de formulación de los planes a corto, mediano y largo plazo en el área de su competencia.

3. Realizar el control y seguimiento de la ejecución de obras y servicios de mantenimiento, reparación, revisión e instalación.
4. Programar organizar, dirigir, coordinar, controlar, evaluar las actividades de los técnicos de refrigeración, técnico electricista y operarios.
5. Participar en la formulación presupuestaria en lo referente a los proyectos de inversión.
6. Estudiar y emitir opinión técnica acerca de los documentos de su competencia sometidos a su consideración.
7. Realizar las demás funciones afines al cargo que le asigne la gerencia.
8. Realizar estudios de diagnóstico de mantenimiento y trabajos de equipos
9. Supervisar los trabajos que se realizan en locales de nuestros clientes.
10. Coordinar con almacén sobre el abastecimiento de materiales de trabajo a realizar.

### **LÍNEA DE DEPENDENCIA**

Depende jerárquicamente de la gerencia

### **REQUISITOS MÍNIMOS**

- Título Profesional Universitario que incluya estudios relacionados con la especialidad.
- Tener experiencia - Tiempo mínimo en el ejercicio de su función (2 años) o funciones similares supervisión y organización de personal.

### **B.- DENOMINACIÓN DEL CARGO**

Cargo Estructural: **TÉCNICO DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**

### **NATURALEZA DEL CARGO**

Atender las órdenes de trabajo, verbales y por escrito, que implique realizar tareas en el área de Refrigeración y aire acondicionado.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO**

1. Revisión del buen funcionamiento de los equipos de aire acondicionado y refrigeradores.
2. Detectar anomalías y diagnosticar la magnitud de las fallas.
3. Reparación de fallas en equipos de aire acondicionado y refrigeradores,

4. ya sea soldando tuberías, hacer vacío, cargar gas.
5. arreglo de tableros eléctricos, de los distintos tipos de equipos de aire
6. acondicionado.
7. Revisión de ductos de aire acondicionado.
8. Revisión y arreglo del sistema de bombeo de los equipos Chiller.
9. Revisión y arreglo del sistema eléctrico de los equipos de aire
10. acondicionado.
11. Hacer instalaciones eléctricas a equipos nuevos o que se cambien de
12. ubicación.
13. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
14. Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
15. Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.

## **LÍNEA DE DEPENDENCIA**

Depende directamente del: Supervisor de refrigeración y aire acondicionado

## **REQUISITOS MINIMOS**

- Título Profesional de técnico que incluya estudios relacionados con la especialidad.
- Tener experiencia - Tiempo mínimo en el ejercicio de su función (2 años) o funciones similares.

## **C.-DENOMINACIÓN DEL CARGO**

Cargo Estructural: **TÉCNICO ELECTRICISTA**

## **NATURALEZA DEL CARGO**

1. Mantener en condiciones operativas los equipos eléctricos de las unidades de refrigeración y aire acondicionado u otros equipos que lo requieran, ejecutando actividades de reparación y mantenimiento a fin de garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
2. **FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO**
3. Instala, mantiene y repara máquinas y motores eléctricos.

4. Determina el amperaje eléctrico que ameritan los motores.
5. Instala lámparas de todos los tipos requeridos.
6. Conecta los cables a las redes respectivas.
7. Realiza acometidas eléctricas en los equipos.
8. Repara contactores, temporizadores y otros componentes eléctricos de los equipos de aire acondicionado.
9. Chequea las condiciones eléctricas de equipos y accesorios de funcionamiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado
10. Ubica el cableado adecuado para la instalación de equipos y/o aparatos eléctricos.
11. Instala controles para motores eléctricos.
12. Realiza mantenimiento y reparaciones de equipos de refrigeración y aire acondicionado
13. Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
14. Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
15. Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
16. Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

### **LÍNEA DE DEPENDENCIA**

Depende directamente del: Supervisor de refrigeración y aire acondicionado

### **REQUISITOS MINIMOS**

- Título Profesional de técnico que incluya estudios relacionados con la especialidad.
- Tener experiencia - Tiempo mínimo en el ejercicio de su función (2 años) o funciones similares.

### **D.-DENOMINACIÓN DEL CARGO**

Cargo Estructural: **OPERARIOS**

### **NATURALEZA DEL CARGO**

Realiza limpieza general de las unidades de aires acondicionados y apoya en la reparación e instalación de las unidades de aire acondicionados. Traslada

unidades de aires acondicionados, y materiales desde los sitios de instalación hasta el Taller.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO**

1. Retira la unidad de aire acondicionado del sitio de instalación.
2. Traslada la unidad de aire acondicionado hasta el taller de mecánica.
3. Traslada unidades de aire acondicionado desde sitio de instalación hasta el taller mecánico.
4. Asiste al mecánico de aire acondicionado en la instalación de las unidades de aires acondicionados
5. Traslada los materiales necesarios desde el almacén hasta el sitio de instalación de la unidad de aire acondicionado.
6. Corta verjas de ventanas y rompe paredes del sitio donde será instalada la unidad de aire.
7. Realiza limpieza general de las unidades de aire acondicionado.
8. Coloca tuberías de PVC y bandejas galvanizadas para los drenajes de los aires acondicionados

### **LINEA DE DEPENDENCIA**

Depende directamente del: Supervisor de refrigeración y aire acondicionado

### **REQUISITOS MÍNIMOS**

- Estudios secundarios completos.
- Tener experiencia - Tiempo mínimo en el ejercicio de su función (2 años) o funciones similares de mantenimiento.

### **VII. NIVEL DE APROBACIÓN**

El presente Manual de Organización y Funciones es una propuesta que puede ser aprobada por el directorio de la empresa Reloza E.I.R.L.



## 7.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES Y PROCESOS

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT PADED

RESUMEN	Actual	
	#	TIEMPO
○ Operaciones	6	165
⇒ Transporte	2	80
□ Controles	3	50
D Esperas	2	35
▽ Almacenamiento	2	25
TOTAL		355

Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1 Selección de equipos, herramientas y materiales para mantenimiento preventivo en almacen	○	⇒	□	D	▽	30
2 Traslado de herramientas ,materiales y llegada a la zona de trabajo	○	⇒	□	D	▽	40
3 Coordinacion con cliente par los trabajos	○	⇒	□	D	▽	20
4 Cliente procede abrir puertas de tablero electrico para candadeo lotto	○	⇒	□	D	▽	25
5 Inspeccion y verificacion de voltaje en equipo	○	⇒	□	D	▽	10
6 Se conecta manometro para toma de presiones de refrigerante	○	⇒	□	D	▽	10
7 Desmontaje de componentes de equipo aire acondicionado unidad condensadora,lavado de serpentín con hidrolavadora	○	⇒	□	D	▽	35
8 Desmontaje de componentes de equipo aire acondicionado unidad evaporadora,lavado de serpentín con hidrolavadora	○	⇒	□	D	▽	35
9 Levantamiento de informacion de estado de equipos(motores,compresor,accesorios electricos y bomba de condensado)	○	⇒	□	D	▽	15
10 Armado de equipos unidad condensadora y evaporadora	○	⇒	□	D	▽	40
11 Prueba de funcionamiento y toma de parametros de equipo	○	⇒	□	D	▽	25
12 Se llena y entrega copia de formato de mantenimiento al cliente para historial	○	⇒	□	D	▽	15
13 Limpieza de area de trabajo	○	⇒	□	D	▽	20
14 Traslado de equipos,herramientas y materiales para almacen	○	⇒	□	D	▽	40
14 Entrega de equipos,herramientas y materiales a almacen	○	⇒	□	D	▽	25
<b>TOTAL TIEMPO EN MIN</b>						355

## 7.6 DIAGRAMA DE GRANT

DIAGRAMA DE GRANTT PARA PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT												
Detalle de Actividades	ENERO				FEBRERO				MARZO			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12
Capacitar al personal de mantenimiento	■	■	■	■								
Definir fallas frecuentes en equipos de aire acondicionado					■							
Inventario de equipos de aire acondicionado						■						
Elaborar documenttacion para el plan de mantenimiento							■	■				
Control del plan de mantenimiento preventivo									■	■		
Verificar y evaluar el plan de mantenimiento preventivo											■	■

## 7.7 FLUJO DE CAJA BENEFICIO/COSTO

FLUJO DE CAJA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT PARED												
PERIODOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Agg-19	Set-19	Oct-19	Nbv-19	Dic-19
MANTENIMIENTO TABLERO ELECTRICO							1000					
LIMPIEZA UNIDAD CONDENSADORA	194.16				194.16				194.16			
LIMPIEZA UNIDAD EVAPORADORA	196.11				196.11				196.11			
MANTENIMIENTO COMPRESOR HERMETICO	235.4				235.4				235.4			
MANTENIMIENTO VENTILADOR DE CONDENSADOR	567.66				567.66				567.66			
MANTENIMIENTO MOTOR DE EVAPORADOR	548.66				548.66				548.66			
PINTADO DE ESTRUCTURA DE EQUIPO	606.11				606.11				606.11			
MANTENIMIENTO BOMBA DE CONDENSADO	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5
CAMBIO DE AISLAMIENTO TERMICO	262.77				262.77				262.77			
CAMBIO DE PERNOS Y AUTOTORSCANTES					187							
LIMPIEZA DE DRENAJE	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83	280.83
MANTENIMIENTO CIRCUITO ELECTRICO DE FUERZA	1218.61				1218.61				1218.61			
MANTENIMIENTO CIRCUITO ELECTRICO CONTROL	533.66				533.66				533.66			
PRUEBA DE FUGA EN EL SISTEMA	262.77				262.77				262.77			
MEDICION DE PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO	104.22				104.22				104.22			
LIMPIEZA DE FILTROS DE EVAPORADOR	99.72				99.72				99.72			
EPP	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1	54.1
CAFACITACIONES		500				500				500		
MANO DE OBRA	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67	216.67
COSTO FLUO	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33	48.33
<b>Total</b>	<b>5700.17</b>	<b>1390.43</b>	<b>890.43</b>	<b>890.43</b>	<b>5887.17</b>	<b>1390.43</b>	<b>1390.43</b>	<b>890.43</b>	<b>5700.17</b>	<b>1390.43</b>	<b>890.43</b>	<b>890.43</b>

TEA =  
TBM =

8 %  
0.006434  
0.643403 %  
7.7208361

COSTO TOTAL ANUAL	COSTO MENSUAL
27801.38	2316.78167

PD-1:	5663.7294
PD-2:	1372.7091
PD-3:	873.46166
PD-4:	867.8777
PD-5:	5701.3803
PD-6:	1337.9419
PD-7:	1807.438
PD-8:	846.8966
PD-9:	5380.4672
PD-10:	1304.0663
PD-11:	829.7769
PD-12:	829.7769
<b>VAN COSTO</b>	<b>26814.611</b>

MONEDAS ACTUALIZADAS A DICIEMBRE

VALOR ACTUAL NETO DEL COSTO DE MANITO CON DINERO DE DICIEMBRE 2018

FLUJO DE CAJA DEL BENEFICIO												
PERIODOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Agg-19	Set-19	Oct-19	Nbv-19	Dic-19
MANTENIMIENTO DE 8 UNDAIRE ACONDICIONADO SPLIT PARED MODELO Y39FZ406BA	18534.253											
MANTENIMIENTO DE 6 UNDAIRE ACONDICIONADO SPLIT PARED MODELO Y39FZ4346A										56847.7208		
MANTENIMIENTO DE 10 UNDAIRE ACONDICIONADO SPLIT PARED MODELO Y39FZ456BA				23167.8167								
MANTENIMIENTO DE 5 UNDAIRE ACONDICIONADO SPLIT PARED MODELO Y39FZ462BA							58566.5					
<b>Total</b>	<b>18534.253</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23167.8167</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>58566.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56847.7208</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

TEA =  
TBM =

8 %  
0.006434  
0.643403 %  
7.7208361

PD-1:	18416.768
PD-2:	0
PD-3:	0
PD-4:	22581.038
PD-5:	0
PD-6:	0
PD-7:	59996.337
PD-8:	0
PD-9:	0
PD-10:	53316.291
PD-11:	0
PD-12:	0
<b>VAN BENEFICIO</b>	<b>180308.43</b>
<b>ANALISIS BENEFICIO/COSTO</b>	<b>5.6054884</b>

B/C > 1 Indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente el proyecto debe ser considerado.

B/C = 1 Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costos.

B/C < 1, Muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

LA REGLA DE DECISIÓN ES QUE EL RESULTADO DE DIVIDIR EL BENEFICIO/COSTO, DEBE SER MAYOR O IGUAL A 1 PARA QUE SE ACEPTÉ EL PROYECTO, CASO CONTRARIO SE RECHAZA SIGNIFICA QUE POR CADA \$1.00 INVERTIDOS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ME ESTARE AHORRANDO \$1.60 EN POSIBLES REPARACIONES

**7.8 MANUAL DE INSTRUCCIONES DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT PARED  
DE FABRICANTE YORK**

# AIRE ACONDICIONADO



**MODELOS:**

YS9FZH26BA

YS9FZH34BA

YS9FZH55BA

YS9FZH62BA

# INSTRUCCIONES DE USO E INSTALACIÓN



**IMPORTANTE: REFRIGERANTE ECOLOGICO**  
Recurra a un instalador Matriculado  
o Autorizado por el fabricante  
Consulte previamente los alcances de la GARANTIA

Gracias por adquirir el Acondicionador de Aire York. Favor de leer cuidadosamente el Manual de Uso y Cuidado antes de instalar y usar la unidad y consérvelo para futuras referencias.

© Ahorre energía programe su aire acondicionado en: ©

24°C

- Programarlo a menor temperatura no enfría más rápido el ambiente
- Mantenga cerradas ventanas y puertas
- Apague el equipo cuando no lo necesita
- Limpie el filtro cada 3 meses
- Utilice la función de programación para encendido /apagado programado

# PRECAUCIONES

---



## Peligro

Esta señal es advertencia de muerte o lesiones graves

- No intente usted mismo instalar este acondicionador de aire
- Esta unidad no contiene piezas que sean utilizables por el usuario. Siempre consulte al personal de servicio autorizado si requiere alguna reparación.
- En caso de mudanza, consulte al personal de servicio autorizado para la desconexión e reinstalación de la unidad.
- No tome frío excesivo permaneciendo por períodos prolongados en el flujo de aire directo de enfriamiento.
- No introduzca los dedos u objetos en el puerto de salida o rejillas de entrada.
- No arranque ni apague el acondicionador de aire desconectando el cable de alimentación.
- Tenga cuidado de no dañar el cable de alimentación.
- En caso de malfuncionamiento (olor a quemado, etc.), apague la unidad de inmediato, desconecte el enchufe de la fuente de energía y consulte al personal de servicio autorizado.
- Si se ha dañado el cable de la fuente de energía, sólo lo debe reemplazar el personal de servicio autorizado, pues se requieren herramientas especiales y un tipo de cable determinado.
- El electrodoméstico no debe ser utilizado por niños o personas enfermas sin supervisión.
- Se sugiere pre-calentar el aire acondicionado por lo menos 12 horas antes de su utilización. Para utilización durante períodos prolongados mantener el aire acondicionado encendido.

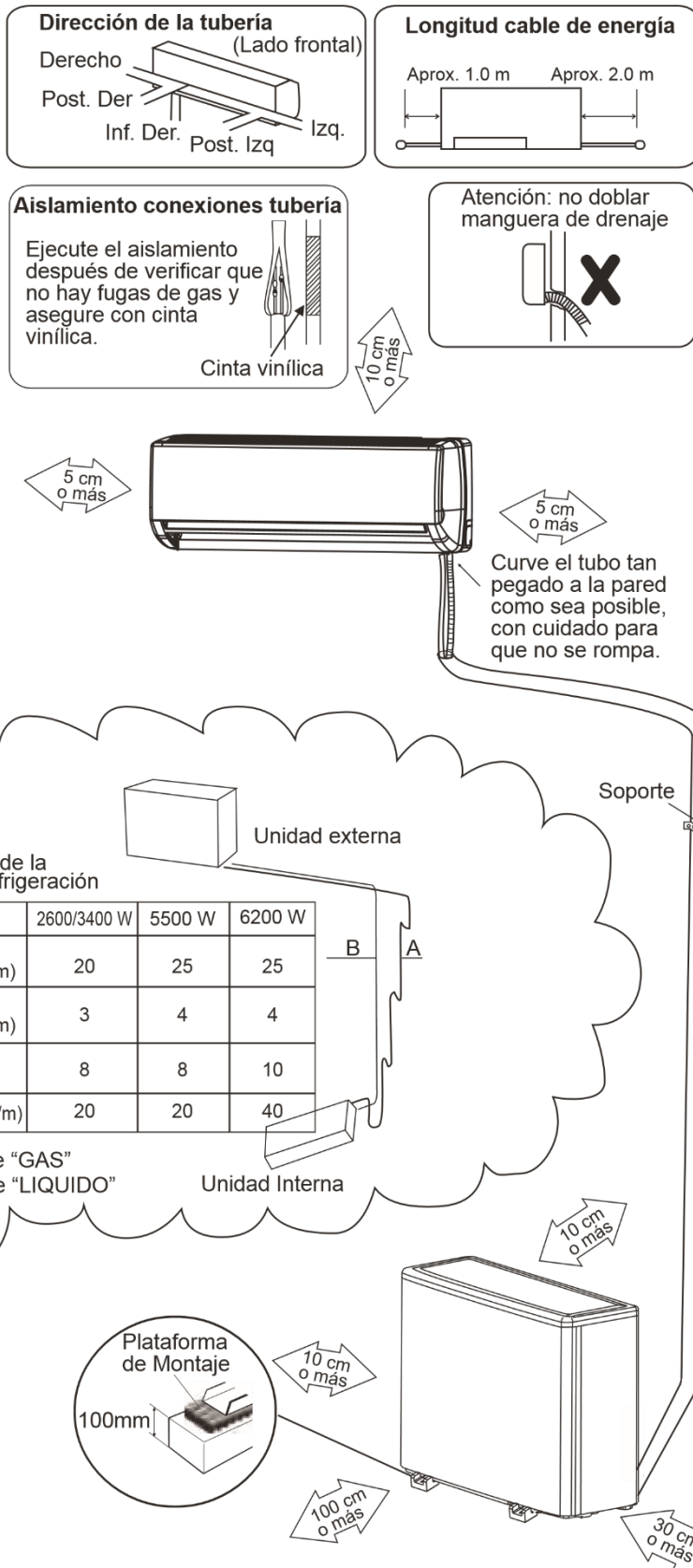


## Precaución

Esta señal es advertencia de daños a la propiedad

- Durante el uso, suministra ventilación en ocasiones.
- No dirija el flujo de aire hacia el hogar o el calefactor.
- No se suba al acondicionador de aire ni coloque objetos encima de él.
- No cuelgue objetos de la unidad de interior.
- No apoye floreros ni recipientes de agua encima del acondicionador de aire.
- No exponga directamente el acondicionador de aire al agua.
- No tire del cable eléctrico.
- Desconecte la fuente de energía si la unidad no se usa por un período prolongado.
- Compruebe que el soporte de la instalación no esté dañado.  
No coloque animales o plantas directamente en el paso del flujo de aire.
- No beba el agua de drenaje del acondicionador de aire.
- No utilice la unidad en aplicaciones dedicadas al almacenamiento de alimentos, plantas o animales, equipos de precisión u obras de arte.
- Las válvulas de conexión se calientan durante la calefacción. Evite el contacto con las mismas.
- No aplique presión fuerte a aletas del radiador.
- La unidad sólo puede funcionar con los filtros de aire instalados.
- No se debe bloquear ni cubrir la rejilla de entrada y el puerto de salida.
- Compruebe que equipos electrónicos estén por lo menos a un metro de distancia de las unidades de interior o exterior.
- No instale el acondicionador de aire cerca del hogar o calefactor.
- Al instalar las unidades de interior y exterior, tome precauciones para evitar el acceso de los niños.
- No use productos con gases inflamables cerca del acondicionador de aire.

# DIAGRAMA INST. UNIDAD INTERIOR/EXTERIOR



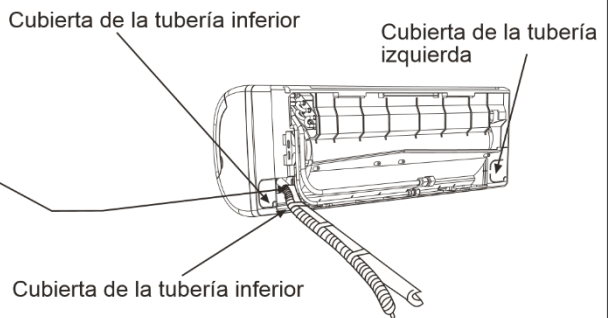
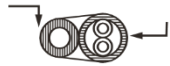
- Todas las imágenes que aparecen en el manual son solo a modo explicativo

# 2

## INSTALACIÓN DE LA UNIDAD INTERIOR

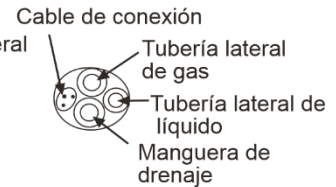
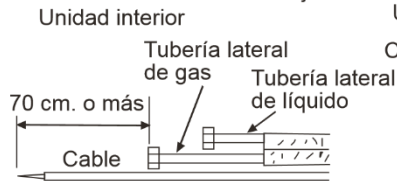
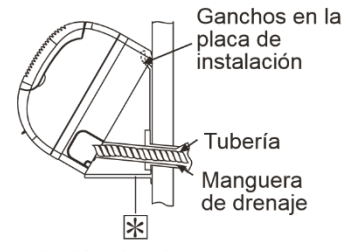
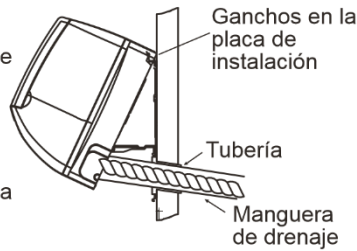
### Saque la tubería y la manguera

Mueva la manguera de drenaje hacia la marca de flecha y adhiérala a la tubería con cinta en la posición que se indica en la figura de más abajo.



### Instale la unidad interior

1. Enganche la unidad interior en la parte superior de la placa de instalación (enganche la unidad al borde superior de la placa de instalación). Verifique que los ganchos están debidamente asentados en la placa de instalación tratando de moverlos hacia la izquierda y la derecha.
2. Utilice el soporte de instalación montado sobre la unidad de alojamiento o dos soportes de instalación del accesorio para sostener la unidad interna en un ángulo de 25°, luego conecte el tubo y el cable de conexión.
3. Longitud del cable de conexión





# UNIDAD EXTERIOR

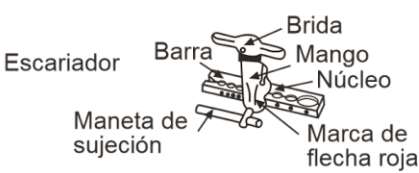
## 2 CONEXIÓN DE LA TUBERÍA

### CORTE Y ABOCARDADO DE LA TUBERÍA

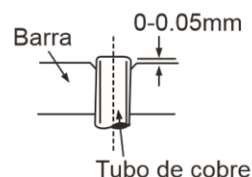
1. Utilice cortadora de tubos para cortar los tubos y luego quite las rebabas.
2. Quite las rebabas con el escariador. Si no se quitan, pueden producirse fugas de gas. Ponga el extremo del tubo hacia abajo para evitar la entrada de polvo metálico.
3. Proceda a abocardar después de introducir la tuerca de mariposa en los tubos de cobre.
4. Si usa el equipo de tubería, puede conectar la tubería directamente, y omitir los pasos 1 a 3.



1. Para cortar



2. Para quitar rebabas



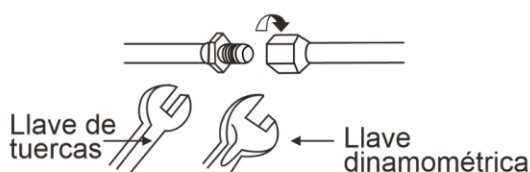
3. Para abocardar



Abocardado incorrecto

Cuando correctamente abocardada, su superficie interna tendrá brillo y grosor parejos. Ya que la parte abocardada entra en contacto con las conexiones, verifique cuidadosamente su terminación.

### Conexión de la tubería a la unidad interior



Conecte la tubería.

- Alinee el centro de la tubería y con los dedos apriete bien la tuerca de mariposa
- Apriete aún más la tuerca de mariposa con llave dinamométrica al torque indicado en la tabla.

Modelo (50Hz)	Refrigerante	Dimensión del Tubo	
		Gas	Líquido
2600 W	R410A	3/8 " (30-35N.m)	1/4 " (15-20N.m)
3400 W	R410A	1/2 " (40-54N.m)	1/4 " (15-20N.m)
5500 W	R410A	1/2 " (40-54N.m)	1/4 " (15-20N.m)
6200 W	R410A	5/8 " (70-78N.m)	3/8 " (30-35N.m)

### Conexión de la tubería a la unidad exterior

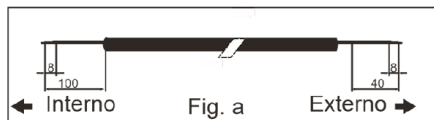
Alinee el centro de la tubería con las válvulas y luego aprieta con llave dinamométrica al torque especificado en la tabla.

### 3

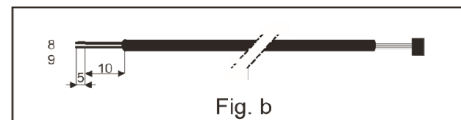
## CONEXIÓN DEL CABLE A LAS UNIDADES INTERIOR Y EXTERIOR

	220-240V 1~		
Lado alimentación	UNIDAD INTERIOR		UNIDAD EXTERIOR
Capacidad	2600/3400 W	5500 W	6200 W
Amperaje	16A	16A	25A
Cable de alimentación	3G1.5mm <sup>2</sup>	3G1.5mm <sup>2</sup>	3G2.5mm <sup>2</sup>
interconexión	5G1.0mm <sup>2</sup>	3G1.5mm <sup>2</sup> + 2G0.75mm <sup>2</sup>	4G1.0mm <sup>2</sup>

#### Cable de interconexión

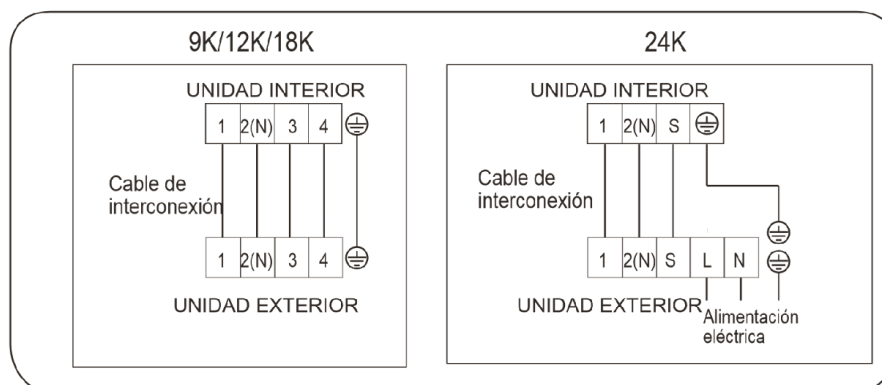
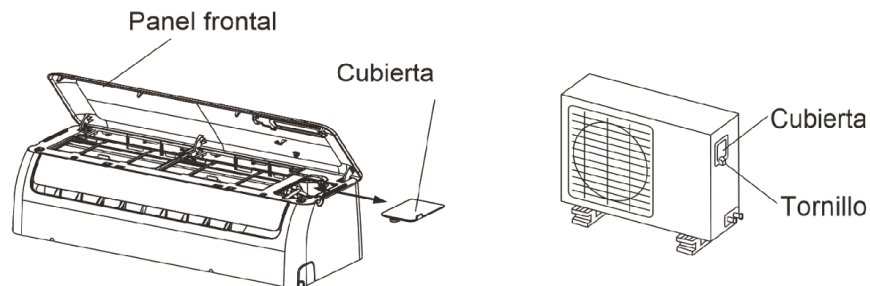


#### Cable de bajo voltaje



#### Conexión Eléctrica:

- 1, Retire la cobertura del panel de control desde la unidad aflojando los tornillos.
- 2, Prepare los cables necesarios para la conexión eléctrica.
- 3, Conecte el extremo del cable a las terminales de las unidades internas y externas, tal como se indica.



- 4, Asegure el cable multipolar con el sujetador de cables.

#### Notas:

- 1, El instalador puede seleccionar el código de color del cable.
- 2, Para el modo de calentamiento, los cables que van a la terminal de cable bipolar de la unidad externa deben estar en cables separados tal como se indica, de lo contrario, los controles electrónicos estarán sujetos a operaciones de mal funcionamiento. Luego de la conexión, ajuste el cable bipolar al cable multipolar con los sujetadores de cable.

## 7.9 FICHA TÉCNICA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT PARED DE FABRICANTE YORK

### Ficha Técnica

Modelo del conjunto		YS9FZH26BA	YS9FZH34BA	YS9FZH55BA	YS9FZH62BA				
Modelo de la unidad interior		YS9FZH26BAI	YS9FZH34BAI	YS9FZH55BAI	YS9FZH62BAI				
Modelo de la unidad exterior		YS9FZH26BAO	YS9FZH34BAO	YS9FZH55BAO	YS9FZH62BAO				
Características	Unidades	Frio	Calor	Frio	Calor	Frio	Calor	Frio	Calor
Capacidad	kW	2.6	2.5	3.4	3.4	5.5	5.1	6.2	6.3
Consumo	kW	0.8	0.78	1.02	1.04	1.7	1.58	1.90	1.94
Consumo anual	kWh	400	390	510	520	850	790	950	970
IEE(Frio) / COP(Calor)	W/W	3.25	3.21	3.33	3.27	3.24	3.23	3.26	3.25
Eficiencia Energética -Clase		A	C	A	C	A	C	A	C
Tensión	V / f / Hz.	220-240 / 50		220-240 / 50		220-240 / 50		220-240 / 50	
Corriente	Amp.	4.1	4.1	5.4	5.4	8.5	8.5	9.3	9.3
Fusible	Amp.	10		10		15		20	
Unidad Interior	Tipo de ventilador	Flujo transversal		Flujo transversal		Flujo transversal		Flujo transversal	
	Flujo del Aire (A/M/B)	m <sup>3</sup> /h		470/380/300		600/530/400		1050/980/800	
	Nivel de ruido(A/M/B)	dB(A)		41/35/29		42/38/31		48/45/39	
	Deshumidificación	lts/h		1		1,1		1.8	
	Peso	Kg		6.5		8		12.9	
	Dimensiones (LargxProfxAlt)	mm		715x188x250		800x188x275		1045x235x315	
	Dim. Caja (LargoxAnchoxAlto)	mm		775x260x324		865x265x350		1135x395x315	
Peso embalado	Kg		8.5		10		16.2		
Unidad Exterior	Control de refrigerante	Tubo capilar		Tubo capilar		Tubo capilar		Tubo capilar	
	Compresor (tipo, marca y modelo)	Rotativo GMCC PA103M1C-4DZDE2		Rotativo GMCC PA135G1C-4FTL		Rotativo GMCC PA200M2AS-4KU2		Rotativo GMCC ASG240V1VMU	
	Nivel de ruido	dB(A)		55		56		61	
	Peso	Kg		25		30.5		36.7	
	Dimensiones (LargxProfxAlt)	mm		700x240x540		780x250x540		760x285x590	
	Dim. Caja (LargoxAnchoxAlto)	mm		815x325x580		910x335x585		887x355x645	
	Peso embalado	Kg		27		33		39.1	
Tipo de refrigerante	R410a		R410a		R410a		R410a		
Carga de refrigerante	Kg		0.56		1.10		1.28		
Diámetro de cañerías (líquido / Gas)	mm(inch)		Φ6.35/Φ9.52(1/4" /3/8")		Φ6.35/Φ12.7(1/4" /1/2")		Φ6.35/Φ12.7(1/4" /1/2")		
Máxima longitud de la cañería	m		20		20		25		
Máxima diferencia de altura	m		8		8		10		
Mínima longitud de cañería	m		3		3		4		
Carga adicional > 5 mts cañería	g/m		20		20		20		

## 7.10 FORMATO PARA SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SERV.MTO.PREVENTIVO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO						
LOCAL: _____		FECHA: _____				
PROVEEDOR: RELOZA E.I.R.L		NUMERO DE EQUIPO/ZONA DE UBICACIÓN CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS (btu/h) DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS (UMA , VENTANA, DECORATIVO,ETC) VOLTAJE DE TRABAJO				
		SI	NO	NA	OBSERVACIONES	
UNIDAD EVAPORADORA	LIMPIEZA DEL SERPENTÍN DE EVAPORADOR CON ADITIVO.					
	LIMPIEZA DE DRENAJE					
	AJUSTE DE LOS TORNILLOS DE ENSAMBLE					
	REVISIÓN Y LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS (SÍ SE REQUIERE)					
	CAMBIO DE CORREAS DE TRANSMISIÓN/FAJAS					
	AJUSTE Y TENSIONAMIENTO DE LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN					
	ALINEACIÓN DE LA TRANSMISIÓN					
	AJUSTE DEL TORNILLO QUE SUJETAN EL ROTOR AL EJE					
	REVISIÓN DE CONEXIONES ELÉCTRICAS AL MOTOR					
	CHEQUEO DE VOLTAJES Y AMPERAJES					
	REVISIÓN AISLAMIENTO TÉRMICO					
	DETERMINACIÓN DE TEMPERATURAS A LA ENTRADA/SALIDA EN SERPENTÍN					
UNIDAD CONDENSADOR	PINTADO DE ESTRUCTURA Y TAPAS DE EQUIPO					
	REVISIÓN /CAMBIO DE FILTROS					
	LIMPIEZA DEL SERPENTÍN DE CONDENSACIÓN CON ADITIVO.					
	REVISIÓN Y LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS DE VENTILADOR					
	REVISIÓN Y/O CAMBIO DEL FILTRO SECADOR (SÍ SE REQUIERE)					
	CHEQUEO DE VOLTAJES Y AMPERAJES.					
	REVISIÓN AISLAMIENTO TÉRMICO					
	AJUSTE DE LOS TORNILLOS DE ENSAMBLE					
	PINTADO DE ESTRUCTURA Y TAPAS DE EQUIPO					
	LIMPIEZA GENERAL DE LA UNIDAD.					
	COMPRESORES	CHEQUEO DE VOLTAJES Y AMPERAJES				
		CAMBIO DE ACEITE( SI REQUIERE)				
CHEQUEO DE PRESIONES DE SUCCIÓN Y DESCARGA						
REVISIÓN Y AJUSTE DE ELIMINADORES DE VIBRACIÓN						
PINTADO DE COMPRESORES						
REVISIÓN DE VÁLVULAS DE SERVICIO						
SISTEMA ELÉCTRICO	REVISIÓN Y AJUSTE DE TORNILLOS DE CONEXIÓN					
	CHEQUEO OPERACIÓN CONTACTORES					
	VERIFICACIÓN AJUSTE DE RELÉS					
	LIMPIEZA DE CONTACTOS ELÉCTRICOS					
CONTROLES Y BOMBAS DE CONDENSADO	REVISIÓN FUSIBLE DE CONTROL					
	VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE TERMOSTATOS					
	REGULACION VÁLVULA DE EXPANSIÓN					
	VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE PARTES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS					
	LIMPIEZA INTERNA Y EXTERNA DE LA BOMBA CONDENSADO					
OBSERVACIONES: _____ _____ _____ _____ _____						
TÉCNICO PRESENTES: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____						

## 7.11 FORMATO PARA SEGUIMIENTO DE CAPACITACIONES

Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Capacitación

Divulgación de Normas y Procedimientos

Divulgación del Plan de Motivación

Divulgación del Plan de Emergencia

Otros (Retroalimentación, etc)

Divulgación del Evento

Tema: \_\_\_\_\_

N°	Apellidos y Nombres	Documento Nacional de Identidad (DNI)	Cargo	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

<b>DECTADO POR</b>	<b>REVISADO POR GERENTE/ SUP.DE LA EMPRESA:</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>DNI:</b>	<b>DNI:</b>
<b>FIRMA:</b>	<b>FIRMA:</b>