



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

# Facultad de Ingeniería Industrial y Mecánica

Carrera Profesional de Ingeniería Mecánica

**Informe de Suficiencia Profesional para optar el  
Título Profesional de Ingeniero Mecánico**

## **“DISEÑO DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE CUARTOS DE BOMBAS BASADO EN LA FUNCIÓN DE LA CONFIABILIDAD PARA EL CONDOMINIO PARQUE NARANJAL”**

Bachiller:

**Panduro Silva, Jorge Manuel**

**Lima – Perú**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi Padre Eleuterio Panduro,  
gracias por tus palabras: “saca tu título” a mi  
Esposa Maritza por su inmenso amor y  
comprensión, lo mejor de mi vida.

## AGRADECIMIENTO

A mi maestros mecánicos Luis Flores y Carlos Ortiz por enseñarme la pasión de su trabajo.

A mi Profesor Albán (Tribología –UTP) por sus palabras: “... ***Yo no sé cómo trabaja este motor, pero sí sé cómo no debería trabajar...***”

A mi Asesor y Profesor Cedrón un investigador incansable gracias por su dedicación y sus consejos.

Y a todas las personas que con su buena voluntad compartieron su sabiduría, a todos ellos mi eterno agradecimiento.

## INDICE

	<b>PAG</b>
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Resumen	viii
Abstrac	ix
Introducción	x
<b>Capítulo I: Problema de investigación</b>	<b>13</b>
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Formulación del problema	14
1.2.1 Problema general	14
1.2.2 Problemas específicos	14
1.3 Justificación e importancia	14
1.4 Limitaciones	15
1.5 Antecedentes de investigación	15
1.6 Objetivos	17
1.6.1 General	17
1.6.2 Especifico	18
<b>Capítulo II: Marco teórico</b>	<b>19</b>
2.1 De Entrenamiento a Mantenimiento	19
2.2 Gestión de Mantenimiento y la Organización.	20
2.2.1 Objetivos y responsabilidades	21
2.3 Indicadores de Mantenimiento	23
2.3.1 Fiabilidad	23

2.3.1.1 Estado de Funcionalidad y Estado de falla	23
2.3.2 Mantenibilidad.	24
2.3.3 Disponibilidad	26
2.3.4 Método Paramétrico	26
2.3.5 Método con Ajuste de distribución.	26
2.4 Análisis de criticidad	28
2.5 Distribución Weibull	30
2.5.1 Parámetros de Weibull	32
2.5.2 Función de confiabilidad	34
2.5.3 Función de la densidad de probabilidades de fallas	35
2.5.4 Función de la tasa de falla	35
2.6. Estrategias de Mantenimiento	37
2.6.1 Estrategia por Diseño de Mantenimiento	38
2.6.2 Estrategia correctiva	38
2.6.2.1 Estrategia Correctiva Programada	39
2.6.3 Estrategia Preventiva	39
2.6.3.1 Mantenimiento Basada en el Uso	39
2.6.3.2 Mantenimiento Preventivo a Edad Constante	40
2.6.3.3 Mantenimiento Preventivo según Condición.	40
2.6.4 Estrategia Predictiva	41
2.7 El análisis de vibración	41
2.7.1 Parámetros, técnicas y análisis de resultados	42
2.7.2 Norma ISO 10816-3	43
2.7.3 Fallas comunes en máquinas rotativas	44
2.8 Plan de Mantenimiento.	45
2.8.1 Fases del Plan de Mantenimiento	47
2.9 Definición de Términos	51
<b>Capítulo III Desarrollo del Trabajo</b>	<b>55</b>
3.1 Descripción del Condominio Parque el Naranjal	55

3.2 Diagnóstico de la situación actual	58
3.2.1 Diagrama causa y efecto de la situación actual	59
3.3 Diagrama de Análisis de Procesos DAP	62
3.4 Diseño del plan de Mantenimiento	62
3.4.1 Levantamiento de línea	62
3.4.2 Inventario y Codificación	63
3.4.3 Análisis de Vibración	63
3.4.4 Análisis de Criticidad	66
3.4.5 Relación de Equipos Críticos	68
3.4.6. Recolección de Información	69
3.5 Análisis de función de la Confiabilidad	71
3.6 Análisis de Resultados	73
3.7 Valor de Confiabilidad	73
3.8 Implementación programa de mantenimiento	74
3.9 Gestiones de Mantenimiento	77
<b>Capítulo IV: Marco metodológico</b>	<b>79</b>
4.1 Variable	79
4.1.1 Definición Conceptual de la variable	79
4.1.2 Definición Operacional de la variable	79
4.2 Metodología	80
4.2.1 Tipos de estudio	80
4.2.2 Diseño de investigación	81
4.2.3 Método de investigación	81
<b>Capítulo V: Presupuesto y cronograma</b>	<b>82</b>
5.1 Presupuesto	83
5.2 Cronograma	
<b>Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>84</b>
6.1 Conclusiones	84

6.2 Recomendaciones	84
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>86</b>
• Bibliografía	
<b>Anexos</b>	<b>85</b>

## Resumen

El mercado inmobiliario en nuestro país tiene oportunidades de crecimiento apoyado por la expansión de la clase media. Ha resurgido gracias a los valores de inversión con una concepción distinta en ofrecer sus servicios. Este desarrollo inmobiliario genera el movimiento de recursos de distintas áreas y el servicio Post Venta para la Administración de su Mantenibilidad.

Los complejos habitacionales llamados Condominios, han sido desarrollados con una visión inmobiliaria de prestaciones de servicios y confort para sus propietarios. Son condominios de una nueva generación con sistemas y equipos configurados y con procesos automatizados que requieren una manutención especial bajo un programa que asegure la prestación de sus servicios.

Diseñar una gestión de mantenimiento es diseñar un proceso, un plan detallado bajo una serie de políticas para ejecutar una acción o una idea, realizando un conjunto de tareas y actividades dirigidas a asegurar la prestación del servicio, la reducción de sus averías y la prolongación de la vida útil del elemento en cualquier sistema o componente que se requiera. El objetivo de este informe es vislumbrar los conceptos fundamentales de la gestión de mantenimiento, es aplicar el modelo matemático de la regresión lineal y las herramientas de predicción para el diseño del plan de mantenimiento para las bombas de presión constante del Condominio Parque el Naranjal, con el objetivo de reducir las fallas por averías. De tal forma que no incremente el costo en el balance general y genere la satisfacción de los propietarios.



## **ABSTRACT**

In our country the real estate market has growth opportunities supported by the expansion of the middle class, it has resurged thanks to investment securities with a different concept to offer their services. This real estate development generates the movement of resources from different areas and After Sales Service for the Administration of its maintainability.

The housing complexes called Condominiums have been developed with a real state vision of services and comfort for their owners. They are a new generation condominiums with systems and equipment configured and automated processes that require special handling under a program to ensure the provision of their services.

Design a maintenance management is to design a process, a detailed plan under a series of policies to perform an action or idea, performing a set of tasks and activities to ensure service delivery, eliminating their faults and prolonging the life of the element in any system or component that is required. The objective of this report is to glimpse the fundamental concepts of maintenance management, it is to apply the mathematical model of linear regression and predictive tools for the design of the maintenance plan for constant pressure pumps of the Condominium Parque el Naranjal, in order to reduce failures due to breakdowns. So that does not increase the cost in the balance sheet and generate the satisfaction of the owners.