



**REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGÍSTICAS**

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS RESIDENCIALES EN EL
CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, URBANIZACIÓN COSTA DEL ESTE.**

**PROYECTO DE TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN GESTIÓN DE OPERACIONES**

**Tutor: Prof. Jaime Lee
Autores: Martin Castillo
Gabriel Grajales**

Ciudad de Panamá, diciembre 2020



**REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGÍSTICAS**

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO A EDIFICIOS RESIDENCIALES EN EL
CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, URBANIZACIÓN COSTA DEL ESTE.**

**PROYECTO DE TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN GESTIÓN DE OPERACIONES**

**Autores: Martín Castillo
Gabriel Grajales**

Ciudad de Panamá, diciembre 2020



Ciudad de Panamá, 16 de noviembre de 2020

Profesor

Nagib Yassir

Coordinador Comité de Situación de estudios de licenciatura.

Presente,

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado presentado por los estudiantes Martín Castillo, documento de identidad (cédula) N.º _____ y Gabriel Grajales, documento de identidad (cédula) N.º _____, para optar al grado de Licenciado en Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de Operaciones, considero que el trabajo:

Gestión de mantenimiento a edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

Ajuntamiento,

Documento de identidad personal (cédula). 1

Línea de Investigación:

Gestión de Mantenimiento



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

INFORME DE ACTIVIDADES DE TUTORÍA OPCIÓN DE TITULACIÓN II

Estudiantes: Martín Castillo Cédula de identidad. |
Gabriel Grajales Cédula de identidad

Tutor: Prof. Jaime Lee Cédula de identidad o pasaporte No. 10011700

Correo electrónico del participante:

Título tentativo del trabajo de grado (TG) y de pasantía profesional (PEOP): Gestión de mantenimiento de edificios residenciales en Costa del Este.

Línea de Investigación: Planteamiento del problema, desarrollo del instrumento de investigación, adecuación al sistema de gestión de mantenimiento.

SESIÓN	FECHA	HORA REUNIÓN.	ASPECTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1.	24/8/20	7:00 pm	Desarrollo, adecuación planteamiento del problema	Desarrollo del capítulo #1
2.	14/9/20	7:00 pm	Desarrollo de la encuesta (instrumento).	Realizar análisis de la encuesta, graficar datos.
3.	13/10/20	6:00 pm	Establecer acciones y estrategias de adecuación al sistema de gestión de Mantenimiento.	
4.	8/11/20	2:00 pm	Revisión General Trabajo de Grado.	

Título definitivo: Gestión de mantenimiento de edificios residenciales en Costa del Este.

Comentarios finales acerca de la investigación: Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Firma
Firma

Firma

RECONOCIMIENTO

Agradecemos a Dios, por medio de nuestro esfuerzo, empeño y sabiduría, pudimos llegar a cumplir una meta tan importante de obtener nuestros títulos como: Licenciado En Ingeniería Industrial con Énfasis en Gestión de Operaciones.

También agradecer a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, al permitir ser parte importante durante todo este proceso de formación académica.

A los docentes, por su labor y dedicación durante todo este proceso de formación. Impartiendo a través de sus conocimientos y vivencias, los cuales se hicieron parte en nuestras vidas profesionales.

Terminamos este recorrido agradeciendo a todo aquel que de una u otra forma ha sido parte importante de nuestra formación académica.

“Sigue adelante.

El próximo esfuerzo te dará nuevas alegrías ‘

(M.J. Márquez, 2010).

INDICE GENERAL

PORTADA	1
PORTADA INTERNA	2
RECONOCIMIENTO	5
RESUMEN	9
ABSTRAC	10
CAPÍTULO I	11
Planteamiento y Formulación del Problema	11
Objetivos de la investigación	11
Objetivo General	11
Objetivos específicos	11
Justificación de la Investigación	11
Delimitación de la Investigación	12
CAPÍTULO II	13
Antecedentes de la investigación	13
Bases Teóricas	16
Concepto de Gestión	16
Concepto de Mantenimiento	17
Concepto de Gestión de Mantenimiento	19
Concepto de Planificación	20
Concepto de Ejecución	21
Concepto de Control	22
Concepto de Presupuesto	22
Concepto de Confiabilidad	23
Concepto de Eficiencia	24
Concepto de Tiempo Medio de Reparación (MTTR)	24
Concepto de Disponibilidad Neta (TO/TD)	25
Concepto de Tarea de Mantenimiento Preventivo Ejecutadas en Fecha	25
Concepto de Costo del Mantenimiento comparado con la nueva condición de Valor (CM/VA)	26
Concepto de Cumplimiento	26
Concepto de Tiempo Medio entre Mantenimiento Preventivo	26
Definición de Términos Básicos	27
Confiabilidad	27
Control	¡Error! Marcador no definido.
Costo del mantenimiento comparado con la nueva condición de valor	27
Cumplimiento	27

Disponibilidad Neta	27
Eficiencia	27
Ejecución	27
Gestión	28
Gestión de Mantenimiento	28
Indicador	28
Mantenimiento	28
Planificación	28
Presupuesto	28
Tarea de mantenimiento preventivo ejecutadas a la fecha	28
Tiempo medio de Reparación	28
Tiempo Medio de Mantenimiento Preventivo	29
Cuadro de Operacionalización	30
CAPÍTULO III	31
Aspectos Metodológicos	31
Enfoque de la investigación	31
Tipo de Investigación	31
Población.	31
La Muestra	31
Técnica de Recolección de Datos	32
Técnica de Análisis de Datos	32
Análisis de Datos	33
CAPÍTULO IV	38
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	38
Resultados de la información obtenida mediante la técnica de la encuesta, utilizando un cuestionario de preguntas cerradas	38
Gráfico 1. ¿Cuenta el edificio residencial con un plan de gestión mantenimiento?	38
Gráfica 2 ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que se realizan en el edificio?	39
Gráfica 3 ¿Qué tan confiado se siente con la gestión de mantenimiento.?	40
Gráfica 4 ¿El edificio residencial cuenta con un presupuesto para el mantenimiento?	41
Gráfica 5 ¿Con qué frecuencia la administración realiza trabajo de mantenimiento?	42
Gráfica 6 ¿Qué tan eficiente es el trabajo de realiza la admnistración?	43
Gráfica 7 ¿Cuenta el edificio residencial con indicadores para el mantenimiento?	44
Gráfica 8 ¿El edificio residencial cuenta con los cálculos de costo anual de Mant.?	45
Gráfica 9 ¿Cómo califica la gestión de mantenimiento en el eficio residencial?	46
Gráfica 10 ¿Cuenta la administración con un plan en caso de fallas?	47
Conclusiones	48

Recomendaciones	51
Referencias	52
ANEXOS	57
Instrumento	58



REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO

**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO A EDIFICIOS RESIDENCIALES EN EL
CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ, URBANIZACIÓN COSTA DEL ESTE.**

Autores: Martín Castillo
Gabriel Grajales

Tutor: Jaime Lee

Año: 2020

RESUMEN

Mediante este proyecto, se realizó el análisis a las fallas y necesidades que se presentan con regularidad en la administración de la Gestión de Mantenimiento en edificios residenciales en el área de Costa del Este, Ciudad de Panamá. Obtuvimos datos, mediante la aplicación de un cuestionario donde se detallan variables de estudio haciendo análisis a diversas áreas que presentan mayor dificultad en la Gestión de Mantenimiento a edificios residenciales en la urbanización Costa del Este, Ciudad de Panamá. El instrumento utilizado consta de 10 preguntas y fue aplicada a 20 administraciones de edificios residenciales en la urbanización Costa del Este de una población mayor de 200 de edificios en área estudiada. Una vez analizados los datos se obtuvieron que el 50% de edificios residenciales en la Urbanización Costa del Este, no disponen de un plan de gestión de mantenimiento diseñado. El 55% de edificios residenciales en la urbanización Costa del Este solo realizan mantenimiento preventivo a diferencia de otros tipos de mantenimiento a realizar, dentro de la urbanización. Recomendamos establecer normas que exijan una planificación anual a la gestión de mantenimiento a edificios residenciales. Así mismo, llevar un presupuesto anual sobre gestión de mantenimiento y controles que gestionen las actividades de mantenimiento preventivo. Los mayores beneficiados de este proyecto son los administradores de edificios residenciales en el área de Costa del Este, ciudad de Panamá.

Descriptor: mantenimiento, gestión, controles.



**REPUBLIC OF PANAMA
INTERNATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
WORK PROJECT TO OPT FOR THE DEGREE OF LICENSED IN INDUSTRIAL
ENGINEERING WITH AN EMPHASIS IN OPERATIONS MANAGEMENT**

**MAINTENANCE MANAGEMENT OF RESIDENTIAL
BUILDINGS IN COSTA DEL ESTE.**

**Author: Martin Castillo
Gabriel Grajales**

Tuthor: Jaime Lee

Year: 2020

ABSTRAC

Through this project, an analysis was carried out of the failures and needs that appear regularly in the administration of Maintenance Management in residential buildings in the area of Costa del Este, Panama City. We obtained data through the application of a questionnaire where study variables are detailed, analyzing various areas that present greater difficulty in the Maintenance Management of residential buildings in the Costa del Este urbanization, Panama City. The instrument used consists of 10 questions and was applied to 20 administrations of residential buildings in the Costa del Este urbanization with a population of more than 200 buildings in the studied area. Once the data was analyzed, it was obtained that 50% of residential buildings in the Costa del Este Urbanization do not have a designed maintenance management plan. 55% of residential buildings in the Costa del Este urbanization only carry out preventive maintenance, unlike other types of maintenance to be carried out within the urbanization. We recommend establishing standards that require annual planning for the maintenance management of residential buildings. Likewise, keep an annual budget on maintenance management and controls that manage preventive maintenance activities. The biggest beneficiaries of this project are the managers of residential buildings in the area of Costa del Este, Panama City.

Descriptors: maintenance, management, controls.

CAPÍTULO I

Planteamiento y Formulación del Problema

El propósito fundamental de esta investigación es la de indagar en cuanto a la siguiente pregunta, ¿Cómo es la Gestión de Mantenimiento en la infraestructura de edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, Ciudad de Panamá? En este sentido, se viene observando fallas presentadas en la administración de estructuras verticales en la ciudad de Panamá, debido a situaciones adversas, en su mayoría por negligencia y una administración deficiente en la gestión de mantenimientos a edificios residenciales, las cuales ha generado pérdidas humanas y económicas considerables.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Analizar la gestión de mantenimiento en la infraestructura de edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, en la ciudad de Panamá.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso de planificación del mantenimiento en la infraestructura de los edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, ciudad de Panamá, Panamá
- Examinar cómo es el proceso de la ejecución del mantenimiento en la infraestructura de los edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, ciudad de Panamá, Panamá
- Determinar cómo es el proceso de control del mantenimiento en la infraestructura de edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, ciudad de Panamá, Panamá

Justificación de la Investigación

En trabajo de grado se busca determinar cómo una correcta ejecución de un plan de mantenimiento preventivo ayuda a disminuir la probabilidad de fallas y pérdidas a la infraestructura y equipos, garantizando mayor confiabilidad y disponibilidad en el proceso de gestión de mantenimiento.

La investigación se basará en el análisis de las respuestas obtenidas mediante la técnica de la encuesta y como instrumento de recolección de datos, el cuestionario, aplicados al estrato seleccionado para evaluar la de Gestión de Mantenimiento en la infraestructura de edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este.

Se diseñó un instrumento, la cual se aplicó tanto de manera personal como por vía telefónica y correo electrónico, a una muestra significativa de las administraciones de la población de edificios residenciales en la urbanización Costa del Este, ciudad de Panamá, para determinar cómo llevan a cabo la gestión de mantenimiento. Se busca detectar los problemas más comunes que surgen y sus fallas en el proceso de gestión de Mantenimiento.

Se considera esencial lograr determinar cómo se maneja la gestión de mantenimiento en los edificios residenciales de la ciudad de Panamá, ya que sabiendo esto se puede proponer medidas que mejoren el manejo y hagan más fácil la gestión del mantenimiento en este tipo de edificaciones.

Delimitación de la Investigación

Esta investigación se llevó a cabo en los edificios residenciales en el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, ciudad de Panamá, Panamá. Entre los meses de marzo de a junio de 2020, mediante la técnica de la encuesta, se aplicó un cuestionario, a fin de obtener datos que permitieran analizar las condiciones de la Gestión de Mantenimiento en los complejos de Edificios o PH, en la zona seleccionada para la realización del estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

En el proceso de revisión de material bibliográfico para el presente estudio se consultaron diversas tesis profesionales relacionados a la gestión de mantenimiento, las cuales sirven de apoyo en cuanto a la metodología y técnicas aplicadas. A continuación, se detalla los siguientes antecedentes.

Según la tesis de Martín Da Costa Burga (2011), nos muestra los problemas que dificultan la maximización de la función de los motores a gas de dos tiempos a través del análisis de modo, fallas, causas y efectos AMEF.

Al definirse los modos y las causas de las fallas se pudieron establecer la criticidad de cada una de ellas y el impacto en las metas de producción, mantenimiento, salud y medio ambiente; así como su priorización. Mediante el desarrollo de la metodología a lo largo del desarrollo del tema se determinaron las siguientes estrategias de mantenimiento preventivo, implementación de mantenimiento predictivo, identificación de repuestos.

Rodríguez del Águila, M. A. (2012). En esta propuesta que hace el investigador, se espera como el mismo señala, que la gestión de mantenimiento, basado en la mantenibilidad de equipos, logre incrementar la vida útil de los componentes de los equipos, así como la disponibilidad de este, al disminuir las fallas y sus consecuencias, incrementando así, las ventas por la recuperación de petróleo crudo a un menor costo de mantenimiento.

En la tesis desarrollada por Montaño. L (2007), diseñó un plan de mantenimiento para el sistema de medición de gas del complejo Santa Rosa, PDVSA-GAS, Distrito Social Anaco. Entre sus conclusiones más resaltantes se citan las siguientes: los Equipos críticos son la cámara de presión diferencial DPU, el resorte Bourbon y el reloj, por cuanto tiene la mayor influencia sobre la medición y se obtuvieron tres 3 tareas de reacondicionamiento cíclico, nueve 9 tareas de sustitución cíclica, cuatro 4 tareas de búsqueda de fallo, tres 3 de ningún mantenimiento programado y un 1 rediseño obligatorio.

Pesantez (2012), en su tesis “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empacadora de camarón”, el objetivo general de la investigación fue realizar un Plan de Mantenimiento

predictivo y preventivo para mejorar las Operaciones, los resultados fueron que la operatividad del proceso productivo depende directamente de las condiciones en las que se encuentren los equipos que intervienen en él, por lo tanto su proyecto de investigación estuvo orientado a permitir la correcta operación de los mismos por medio del plan de mantenimiento predictivo y preventivo presentado.

González (2013), en su tesis titulada “Plan de mantenimiento preventivo para equipos rotativos en instalaciones de centros comerciales tipo mall, los resultados obtenidos permitieron identificar la criticidad, modos y efectos de fallas de los equipos rotativos estudiados en los centros comerciales tipo mall, se evidencia lo siguiente: presentación de numerosas fallas en los equipos rotativos revisados y analizados, tales como falla en bomba de aceite, falla de filtro de aceite, falla del enfriador de aceite, con una repetición de 11 fallas, porta rodamiento de eje de alta con desgaste, eje de alta con fractura, porta rodamiento del lado libre del eje de alta con desgaste, eje de baja potencia con desgaste, porta rodamiento del lado acople del eje de baja con desgaste, con una repetición de 8 fallas.

En cuanto a las horas totales de falla por ítem, estos tuvieron su incidencia en el porta rodamiento de eje de alta con desgaste, eje de alta con fractura, porta rodamiento del lado libre del eje de alta con desgaste, eje de baja potencia con desgaste, ya que se encuentran entre un rango dado denominado crítico, entre 200 y 300 horas fuera de servicio.

Ángel (2014), en su tesis denominada “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel”, desarrollado en la universidad Tecnológica de Pereira, en el país de Colombia, concluyó que las condiciones actuales de operación de la empresa AGROANGEL no son las adecuadas para garantizar un producto de alta calidad, debido a que no poseen un plan de mantenimiento que les permita evaluar su desempeño frente a la productividad en la ejecución de los trabajos.

Se realizó una sistematización básica del plan de mantenimiento preventivo en Excel, de tal forma que facilite la implementación y el correcto manejo de dicho plan, además se advierte que el tener un plan de mantenimiento preventivo, no indica necesariamente que nunca vayan a fallar o se eliminen las paradas intermedias en la maquinaria. El hecho de tener dicho plan es de concientizar tanto a la empresa como a sus trabajadores de la importancia de mantener la maquinaria en buen estado y funcionando convenientemente, para que así presten el servicio por el cual son utilizadas.

Cedeño (2013) en su propuesta de plan de mantenimiento preventivo basado en la norma Covenin 3049-93 para la planta de mezcla de fluidos de perforación en la empresa Promasa Maturín estado Monagas, concluyó por medio del análisis de las deficiencias, jerarquizó las fallas de acuerdo a técnicas de análisis en los cuales se reflejan las causas y efectos que produce a la planta, el impacto en la seguridad y medio ambiente y en las operaciones, de este modo poder tener un orden de prioridad en la ejecución del mantenimiento. De esta manera se logró determinar cuáles eran las fallas más críticas de acuerdo con la frecuencia de falla y el impacto que tuvieron en las operaciones.

Páez (2011) desarrolló un sistema de información para la planificación y control del mantenimiento preventivo aplicado a una planta agroindustrial, en su investigación llegó a las conclusiones, que por la experiencia del personal de la planta agroindustrial en que se basó el estudio, tener un plan de mantenimiento y los recursos disponibles para llevar a cabo las tareas involucradas, que es justamente la solución planteada en este proyecto, se aumenta la probabilidad de que el mantenimiento preventivo se lleve a cabo, lo cual de acuerdo a las estadísticas, disminuye la probabilidad de llevar a cabo el mantenimientos correctivos o de emergencia, los cuales son inesperados.

Chávez (2012), realizó un estudio en el sistema de información para el control de un mantenimiento preventivo en el Hospital de la Fuerza Aérea Del Perú, en sus conclusiones determinó, que debe implementarse un Sistema de Información para el Control, Seguimiento y Mantenimiento del Equipamiento Hospitalario, que gestione de manera óptima el flujo del proceso de reparación y mantenimiento de los equipos hospitalario en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú.

Costa (2015), en su tesis para la elaboración de un plan de mejora para el mantenimiento preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Perú zonal norte, basado en la metodología Ishikawa – Pareto, concluyó que mediante la aplicación de la Metodología Ishikawa – Pareto, se logró clasificar las causas que afectan el mantenimiento dentro de las categorías de Recursos Humanos, Métodos de Trabajo, Recursos - Equipamiento, y Recursos de Gestión, logrando determinar las causas secundarias más significativas por cada una de estas categorías principales.

Sánchez (2013) en su investigación, mejora de la gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad en el área de lavandería industrial de la empresa & servicios generales S.A.C, los resultados arrojaron que la reducción del reporte de fallas mediante el análisis de modos y efectos de fallas que se aplicó a todas las máquinas del área de lavandería industrial y en los indicadores de gestión de mantenimiento se incrementaron por encima del 95%.

La Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo Zavala (2015), basado en los indicadores de Overall Equipment Efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richards S.A.C., en los resultados llegó a la siguiente conclusión: implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo, la empresa lograría un ahorro de S/. 103 020, 53 semestrales puesto que al atender de manera correcta y a tiempo las averías menores, se evitaría problemas de mayor envergadura, los cuales se tienen que enviar a factorías lo que genera un incremento en los costos, ya que no solo es el servicio de rectificación de las piezas, sino que también se eleva el tiempo de espera para poner operativa la máquina.

Todos los trabajos anteriormente citados, buscan al igual que el presente, mejorar todo lo concerniente al sistema de gestión del mantenimiento en sus respectivas empresas, beneficiando de esta manera las mismas, obteniendo una mejor organización, preservación en cuanto al manejo de equipos y herramientas, que a su vez traen consigo un mejoramiento en la calidad, productividad, asegurando así la preservación de la propia empresa y disminuyendo los costos de producción, y específicamente de mantenimiento.

Bases Teóricas

Definición de términos básicos.

Concepto de Gestión

La palabra gestión proviene del latín gesto, según la Real Academia de la Lengua Española (2014) su significado es acción y efecto de gestionar o acción y efecto de administrar podríamos decir entonces que es las diligencias o trámites necesarios que realizamos para obtener o resolver algún asunto.

La Organización Internacional de Normalización (2008) define la gestión como “no es más que el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.”

Teniendo en cuenta estas definiciones se puede decir que el objetivo de la gestión es el de mejorar los resultados logrados dentro de las compañías o industrias donde se lleva a cabo.

Dentro de toda gestión se distinguen diferentes etapas que son la planificación, donde se define las metas a alcanzar, la organización, donde se establece las herramientas que utilizaremos para alcanzar nuestro objetivo, la de liderar, donde se alinea al personal en la dirección establecida por la empresa, y la de control, donde se verifica si se han logrado los objetivos establecidos.

Concepto de Mantenimiento

Para la Real Academia de la Lengua Española (2014), la palabra mantenimiento tiene un significado de acción o efecto de mantener o mantenerse, aunque también la define como conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente.

De acuerdo con Rodríguez (2012) el mantenimiento es “el conjunto de tareas que se ejecutan sobre un componente, equipo o sistema para asegurar que continúe realizando las funciones que se esperan de él, dentro de su contexto operacional.” (p. 5)

García (2003) describe el mantenimiento como “el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento.” (p. 1)

Para toda organización la correcta conservación de sus equipos es esencial para el correcto funcionamiento de sus operaciones en este sentido Saavedra (2009) dice lo siguiente:

La importancia del Mantenimiento en cuanto a su contribución a los dos factores claves de la competitividad, que las empresas tienen hoy en día; se da con la existencia de un tercer factor clave que es propio del Mantenimiento: la confiabilidad. De manera más concreta, el resultado de una empresa en términos de producción está compuesto por la capacidad instalada, el ritmo de operación, la calidad de sus productos y la disponibilidad de sus instalaciones. El mantenimiento influye en todos, sin embargo, es a través de la disponibilidad donde se ven mejor sus efectos y por lo tanto la incidencia que tiene en el resultado global. (p.10)

Saavedra (2009) también dice que “El mantenimiento se destaca como la única función operacional que influye y mejora los tres ejes determinantes de la performance industrial al mismo tiempo, o sea, costo, plazo y calidad de productos y servicios.” (p.10)

García (2003) indica que “Tradicionalmente, se han distinguido 5 tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen” (p.17) según sus propias definiciones:

- **Mantenimiento correctivo:**

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

- **Mantenimiento preventivo:**

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

- **Mantenimiento predictivo:**

Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo.

- **Mantenimiento cero horas:**

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

- **Mantenimiento en uso:**

Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios de este. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos) para las que no es necesario una gran formación, sino tan solo un entrenamiento breve. (p. 17-18)

Concepto de Gestión de Mantenimiento

Rodríguez (2012) define la gestión de mantenimiento como “las actuaciones con las que la dirección de una organización de mantenimiento sigue una política determinada.” (p. 21).

De acuerdo con Márquez (2010) La gestión de mantenimiento “es el trabajo de planificación y control que debe realizarse para maximizar la disponibilidad y efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción.” Y para este mismo autor el principal propósito de la gestión de mantenimiento “es optimizar la funcionalidad de los componentes de la infraestructura de producción en función de los lineamientos y objetivos establecidos por la organización.” (p.19)

A nuestra consideración definimos la gestión de mantenimiento como el conjunto de procesos y acciones que se deben realizar para lograr mantener de manera adecuada las diferentes instalaciones (infraestructuras y equipos) para que se desempeñen de una manera adecuada y no caiga su rendimiento.

García (2003) en su libro nos plantea la siguiente pregunta “¿Por qué debemos gestionar la función mantenimiento? ¿No es más fácil y más barato acudir a reparar un equipo cuando se averíe y olvidarse de planes de mantenimiento, estudio de fallas, sistemas de organización, que incrementan notablemente la mano de obra indirecta?” (p.3) y nos brinda las siguientes respuestas:

1. Porque la competencia obliga a rebajar costes. Por tanto, es necesario optimizar el consumo de materiales y el empleo de mano de obra. Para ello es imprescindible estudiar el modelo de organización que mejor se adapta a las características de cada planta; es necesario también analizar la influencia que tiene cada uno de los equipos en los resultados de la empresa, de manera que dediquemos la mayor parte de los recursos a aquellos equipos que tienen una influencia mayor; es necesario, igualmente, estudiar el consumo y el stock de materiales que se emplean en mantenimiento; y es necesario aumentar la disponibilidad de los equipos, no hasta el máximo posible, sino hasta el punto en que la indisponibilidad no interfiera en el Plan de Producción.

2. Porque han aparecido multitud de técnicas que es necesario analizar, para estudiar si su implantación supondría una mejora en los resultados de la empresa, y para estudiar también cómo desarrollarlas, en el caso de que pudieran ser de aplicación.

3. Porque los departamentos necesitan estrategias, directrices a aplicar, que sean acordes con los objetivos planteados por la dirección.

4. Porque la calidad, la seguridad, y las interrelaciones con el medioambiente son aspectos que han tomado una extraordinaria importancia en la gestión industrial. Es necesario gestionar estos aspectos para incluirlos en las formas de trabajo de los departamentos de mantenimiento. (p.4)

Concepto de Planificación

Primeramente, para realizar cualquier actividad es necesario que evaluemos nuestra situación inicial ya sea que tengamos un modelo de gestión de mantenimiento definido o que no exista ninguno. En esta evaluación debemos tomar en cuenta todos los equipos y áreas para obtener información de planificaciones anteriores, ejecución de mantenimiento anterior, si hay un historial de fallas y qué impacto tienen sobre nuestra infraestructura si fallan.

Debemos definir previamente las metas que aspiremos a obtener para así lograr un correcto desempeño de nuestro plan de gestión, determinando la estrategia a seguir para obtenerla y definiendo cuales son los indicadores que evaluaremos para obtener el resultado esperado.

Chiavenato (1998) señala lo siguiente en cuanto a la planeación:

La planeación es la función administrativa que determina anticipadamente cuáles son los objetivos que deben alcanzarse y qué debe hacerse para alcanzarlos. Se trata entonces de un modelo teórico para la acción futura. Empieza por la determinación de los objetivos y detalla los planes necesarios para alcanzarlos de la mejor manera posible. Planear es definir los objetivos y escoger anticipadamente el mejor curso de acción para alcanzarlos. La planeación define a dónde se pretende llegar, lo que debe hacerse, cuándo, cómo y en qué secuencia. (p. 143)

Para Daft (2004) "la planeación indica dónde quiere estar la empresa en el futuro y la manera de llegar allí. Planeación significa definir las metas del desempeño futuro y seleccionar las actividades y recursos necesarios para alcanzarlas."

Jiménez (2002) describe la planificación como "un proceso de toma de decisiones para alcanzar o lograr un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos de la organización que pueden influir en el logro de los objetivos planteado o establecidos, con la finalidad que las empresas sean exitosas." (p.118)

Para Arencibia (2007) “Organizar el mantenimiento, es definir una política, administrar y aplicarla sobre el terreno, recoger las conclusiones, analizar estas experiencias y reorientar en consecuencia esta política. Dicha organización consta de dos etapas fundamentales, la planificación del mantenimiento y la responsabilidad en el mantenimiento.” (p.7) Y las define como:

- Planificación del mantenimiento: su planificación se basa en la durabilidad de sus elementos componentes y es importante además la tipología de cada construcción, la calidad y durabilidad de los materiales utilizados, la calidad de ejecución de la obra, el mantenimiento adecuado, las reparaciones inmediatas de los deterioros, el uso adecuado del inmueble acorde siempre con el proyecto y el cuidado correcto de toda la edificación y sus exteriores porque en la medida en que todos estos factores se cumplan, estaremos prolongando la vida útil de la edificación.
- Responsabilidad en el mantenimiento: La responsabilidad del mantenimiento de un edificio, corresponde en primer lugar al usuario, sea propietario o arrendatario, con una buena utilización de los diferentes componentes interiores y exteriores de su vivienda, con la limpieza, trabajos de conservación habituales y fundamentalmente, informando de todos los defectos o anomalías que observe en el edificio a la persona responsable de su mantenimiento. Es importante decir que algunas actividades deben ser asesoradas o ejecutadas por técnicos y profesionales de distinto nivel según la complejidad y peligrosidad de los trabajos. (p.7)

Concepto de Ejecución

Para realizar la correcta ejecución debemos realizar una programación de todas las actividades que realizaremos a la hora de ejecutar el mantenimiento para optimizar los recursos, tanto de materiales como de personal, que utilizaremos. Así también debemos tener en cuenta en nuestra planificación el impacto que causamos a la hora de realizar el mantenimiento al no permitir o al inhabilitar el uso de una determinada área de nuestra infraestructura.

Para Ander-Egg (2003) es el “proceso en el cual se ejecuta lo establecido en la planificación partiendo de los resultados obtenidos en la investigación, se pretende alcanzar los objetivos propuestos.” (p.12)

Según Gómez y Sainz (1999) “la ejecución es la realización del proyecto con el fin de alcanzar paulatinamente los resultados especificados en el documento de formulación y con ello el objetivo esperado”. (p.58)

Concepto de Control

Al ejecutar actividades relacionadas al mantenimiento debemos evaluarlas para así poder controlar si estamos logrando los objetivos que esperamos y no nos estamos desviando del camino que hemos trazado. Llevar un control adecuado de nuestras actividades de mantenimiento nos permite mediante la retroalimentación optimizar el modelo de gestión de mantenimiento logrando con esto mayor eficacia y eficiencia, trayendo como beneficio la disminución de los costos.

De acuerdo con Robbins (1996) el control puede definirse como “el proceso de regular actividades que aseguren que se están cumpliendo como fueron planificadas y corrigiendo cualquier desviación significativa” (p.654).

Pero Stoner (1996) lo define como “El control administrativo es el proceso que permite garantizar que las actividades reales se ajusten a las actividades proyectadas” (p.610).

Gómez y Sainz (1999) definen el control como “el estudio y la valoración del proyecto que compara el trabajo realizado frente al planificado, y en caso de que haya diferencias importantes aplica medidas correctivas, bien en el procedimiento de ejecución o bien en la formulación del proyecto.” (p.35)

Guerrero (2007) define control como “verificar que determinadas situaciones se hagan según ciertos criterios establecidos previamente” (p.7), y en esta misma línea habla sobre la necesidad de establecer controles:

Existe la necesidad latente de supervisar el trabajo para saber si existen errores, retrasos en la obtención de acuerdos con la gente, problemas inesperados de diseño, cambio en las fuentes de materiales o estimación de la cantidad de trabajo realizado en el tiempo requerido. No obstante, estos pudieron anticiparse, verificando si el trabajo se realiza como se estimó para comparar cómo marcha con lo que se esperó y se puedan analizar las diferencias mientras es tiempo para alterar la forma, calidad, velocidad o el costo del resto del proyecto. (p.8)

Concepto de Presupuesto

Para Burbano (2005), el presupuesto es “una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un período con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlas” (p.16), también indica que es “una estimación

programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado.” (p.16)

Welsch y otros (2005) lo denominan como la “planificación y control integral de utilidades” (p.17) y lo define como “un enfoque sistemático y formalizado para el desempeño de fases importantes de las funciones administrativas de la planificación y control.” (p.19)

Osorio (2012) lo define el concepto de presupuesto como:

Una planeación económica que se basa en calcular de la mejor manera posible por parte de la administración de todos los gastos que se suponen tendrán lugar en un periodo de tiempo específico, tanto deben ser estos un resultado de un registro histórico y de la experiencia, y no sólo de conjeturas de lo que pueda ocurrir”. En cuanto al presupuesto para mantenimiento dice lo siguiente “el presupuesto de mantenimiento debe ser proyectado con base en la información histórica y además con la planeación de producción y el cambio de políticas de la compañía, ya que debe tener en cuenta las posibles fluctuaciones de la producción o los planes estratégicos de la gerencia, sin descuidar la inversión necesaria que debe hacerse para mantener los equipos con la disponibilidad suficiente para las demandas de producción.

Concepto de Confiabilidad

Para Briones (2000) la confiabilidad se refiere al “grado de confianza o seguridad con el cual se pueden aceptar los resultados obtenidos por un investigador basado en los procedimientos utilizados para efectuar su estudio” (p.109)

De acuerdo con Hidalgo (2005) “la confiabilidad depende de procedimientos de observación para describir detalladamente lo que está ocurriendo en un contexto determinado, tomando en cuenta para ello el tiempo, lugar y contexto objeto de investigación o evaluación, para poder así intercambiar juicios con otros observadores sean estos investigadores o evaluadores” (p.3)

Por lo que en mantenimiento se comprende por confiabilidad la probabilidad que un equipo cumpla su trabajo en periodo determinado sin presentar ninguna falla bajo unas condiciones específicas. Es esencial conocer qué tan confiable son los equipos para así evitar contratiempos que puedan producir inconveniente a las necesidades de la operación.

Concepto de Eficiencia

Chiavenato (2004) la eficiencia "significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados" (p.52)

Andrade (2005), define la eficiencia de la siguiente manera: "expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos" (p.253)

Para Samuelson y Nordhaus (2002), la eficiencia "significa utilización de los recursos de la sociedad de la manera más eficaz posible para satisfacer las necesidades y los deseos de los individuos" (p.4)

Mokate (2001) la define como "el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible" (p.5) definición que podemos asociar con la dada por García, García y Cabello, (2017) que señala es "una adecuada relación entre ingresos y gastos, donde se alcanzan los máximos valores para unos objetivos establecidos previamente con el menor costo posible".

Por su parte Farrell (1957), destaca a la eficiencia como "una combinación particular de factores productivos, la cual es capaz de obtener niveles máximos de recursos soportando mínimos costos." (p.152)

Concepto de Tiempo Medio de Reparación (MTTR)

Para Calvo y Fernández (2017), el tiempo medio de reparación es un parámetro derivado del tiempo de reparación:

El tiempo medio de reparación (inglés: Mean Time To Repair, MTTR), que toma consideración cuando el tiempo de reparación es consecuencia de un estudio de tiempos de múltiples fallos y se hace el valor medio. Normalmente sigue algún tipo de distribución probabilística por el número de ensayos y la similitud de los equipos, pero en un servicio de mantenimiento de cierto tamaño puede ser simplemente la media de tiempos empleados.

Leal y Zambrano (2008) lo definen como:

Es el tiempo que se invertirá en reparar una avería, este indicador permite disminuir aún más los tiempos de parada ya que al conocer el tiempo que se va a tardar en hacer el mantenimiento se pueden realizar estudios para conocer cuáles son los materiales, repuestos, equipos, herramientas, instrumentos y personal necesario para ello y así no divagar acerca de los recursos a utilizar para hacer una reparación. (p.4)

Se calcula como:

$$\text{MTTR} = (\text{Tiempo total de inactividad del equipo}) / (\text{número de fallos})$$

Concepto de Disponibilidad Neta (TO/TD)

Para Leal y Zambrano (2008) “es el porcentaje del tiempo en que un objeto queda a disponibilidad del órgano de operación para desempeñar su actividad.” (p.5)

Se calcula como:

$$\text{Disponibilidad} = (\text{Horas totales} - \text{Horas paradas por mantenimiento}) / (\text{Horas totales})$$

Duffuaa (2010), la definen como “la capacidad del equipo para llevar a cabo con éxito la función requerida en un momento específico o durante un período de tiempo específico” (p.41)

Para Martínez (2007), consiste en la “disponibilidad o probabilidad de que un equipo entre en funcionamiento y se mantenga en operación durante un período de tiempo establecido” (p.84)

Concepto de Tarea de Mantenimiento Preventivo Ejecutadas en Fecha

Para Smith (1993) el mantenimiento preventivo es “el cumplimiento de las tareas de inspección y/o de servicios que han sido planeadas para mantener las capacidades funcionales del equipo operativo y de los sistemas en un tiempo específico”. (p.10)

Según Smith (1993) las principales razones por la que se debe realizar mantenimiento preventivo son:

- Prevenir fallas
- Detectar la aparición de fallas
- Descubrir fallas escondidas

El indicador de tareas de mantenimiento preventivo ejecutadas en fechas nos indica cuantas tareas de mantenimiento preventivos hemos realizado en la fecha que le corresponde antes que se cumpla en tiempo promedio de fallas para los equipos que están siendo evaluados.

Concepto de Costo del Mantenimiento comparado con la nueva condición de Valor (CM/VA)

Tejera (2003) nos plantea que hay que considerarlo como “la suma de los gastos que genera un edificio a lo largo de su vida, incluyendo la primera inversión, los gastos diferidos de mantenimiento y funcionamiento y los costos indirectos de equipamientos colectivos” (p.35)

Arencibia (2007) nos dice que el “Mantenimiento y costos de mantenimiento son conceptos inseparables. Ya en la fase de la ejecución de la obra se aconseja hacer la selección de los materiales y el equipamiento de las viviendas con vistas a sus futuros costos de su manutención” (p.5). También nos dice que “La variación de los costos puede admitirse como continua y dependiendo esencialmente del costo de la construcción. Los costos de mantenimiento y uso son bastante menores pudiéndose prever con facilidad, a la vez que pueden programarse anticipadamente los trabajos de mantenimiento necesarios para alcanzar la vida útil prevista para el edificio” (p. 5-6)

Concepto de Cumplimiento

Para la Real Academia de Lengua Española es “Hacer aquello que debe o a lo que está obligado” y También los define como “Llevar a efecto algo. Cumplir un deber, una orden, un encargo, un deseo, una promesa.”

Para la gestión de mantenimiento un indicador de cumplimiento es la cantidad de tareas de mantenimiento que hemos llegado a finalizar, los mismos nos indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos.

Rodríguez y Bernal (2019) dicen que “Los indicadores de desarrollo o cumplimiento conforman el conjunto de mediciones institucionales orientadas a monitorear el cumplimiento de las políticas, los objetivos y las apuestas de mediano y largo plazo, definidas en metas y ejecutadas principalmente a través de programas y proyectos institucionales”. También que “La característica central de los indicadores de cumplimiento es la presencia de metas numéricas, es decir, cuantificadas.” Y que los “indicadores de cumplimiento tienen un periodo de vida definido; estos nacen en el momento que se define una meta y mueren tiempo después de haber “agotado” los recursos y los instrumentos dispuestos para su cumplimiento”.

Concepto de Tiempo Medio entre Mantenimiento Preventivo

El tiempo medio entre mantenimientos preventivos es el tiempo promedio que pasa entre realizarse los mantenimientos preventivos entre todos los equipos o procesos que se encuentran dentro de la organización.

Rey (1996) lo define como “La acción sistemática de revisar periódicamente, se puede definir como Inspeccionar- controlar y reparar antes de que se produzca una avería. También se puede decir que es reparar cuando la maquinaria o instalación productiva está aún, en cuanto a seguridad, calidad y desgaste, dentro de los límites aceptables” (p.16)

Definición de Términos Básicos

Confiabilidad

Briones (2000) la confiabilidad se refiere al “grado de confianza o seguridad con el cual se pueden aceptar los resultados obtenidos por un investigador basado en los procedimientos utilizados para efectuar su estudio” (p.109)

Costo del mantenimiento comparado con la nueva condición de valor

Tejera (2003) lo plantea como “la suma de los gastos que genera un edificio a lo largo de su vida, incluyendo la primera inversión, los gastos diferidos de mantenimiento y funcionamiento y los costos indirectos de equipamientos colectivos” (p.35)

Cumplimiento

Rodríguez y Bernal (2019) “Los indicadores de desarrollo o cumplimiento conforman el conjunto de mediciones institucionales orientadas a monitorear el cumplimiento de las políticas, los objetivos y las apuestas de mediano y largo plazo, definidas en metas y ejecutadas principalmente a través de programas y proyectos institucionales”.

Disponibilidad Neta

Duffuaa (2010), la define como “la capacidad del equipo para llevar a cabo con éxito la función requerida en un momento específico o durante un período de tiempo específico” (p.41)

Eficiencia

Andrade (2005), la define como "expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos"(p.253)

Ejecución

Gómez y Sainz (1999) “la ejecución es la realización del proyecto con el fin de alcanzar paulatinamente los resultados especificados en el documento de formulación y con ello el objetivo esperado”. (p.58)

Gestión

La Organización Internacional de Normalización (2008) define la gestión como “no es más que el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.”

Gestión de Mantenimiento

Márquez (2010) La gestión de mantenimiento “es el trabajo de planificación y control que debe realizarse para maximizar la disponibilidad y efectividad de la infraestructura requerida por el sistema de producción.” (p.19)

Indicador

Pérez (2007), “un indicador de gestión es la medición cualitativa del comportamiento y el desempeño de un sistema de producción o proceso, cuya magnitud puede ser comparada con un nivel de referencia, detectando desviación y luego tomando las acciones correctivas y preventivas.”

Mantenimiento

García (2003) describe el mantenimiento como “el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento.” (p. 1)

Planificación

Chiavenato (1998) "la planeación es la función administrativa que determina anticipadamente cuáles son los objetivos que deben alcanzarse y qué debe hacerse para alcanzarlos". (p. 143)

Presupuesto

Burbano (2005), el presupuesto es “una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un período con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlas” (p.16)

Tarea de mantenimiento preventivo ejecutadas a la fecha

Smith (1993) el mantenimiento preventivo es “el cumplimiento de las tareas de inspección y/o de servicios que han sido planeadas para mantener las capacidades funcionales del equipo operativo y de los sistemas en un tiempo específico”. (p.10)

Tiempo medio de Reparación

Leal y Zambrano (2008) “es el tiempo que se invertirá en reparar una avería, este indicador permite disminuir aún más los tiempos de parada ya que al conocer el tiempo que se va a tardar

en hacer el mantenimiento se pueden realizar estudios para conocer cuáles son los materiales, repuestos, equipos, herramientas, instrumentos y personal necesario para ello y así no divagar acerca de los recursos a utilizar para hacer una reparación.” (p.4)

Tiempo Medio de Mantenimiento Preventivo

Rey (1996) lo define como “La acción sistemática de revisar periódicamente, se puede definir como Inspeccionar- controlar y reparar antes de que se produzca una avería” (p.16)

Cuadro de Operacionalización

Objetivo General: analizar la gestión de mantenimiento en la infraestructura de edificios residenciales en la ciudad de Panamá

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEM	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	FUENTES DE INFORMACIÓN
Analizar el proceso de planificación del mantenimiento en la infraestructura de los edificios residenciales en la ciudad de Panamá. Urbanización Costa del Este	Gestión de Mantenimiento en la Infraestructura de los Edificios Residenciales en la ciudad de Panamá. Urbanización Costa del Este	Proceso de Planificación	Presupuesto	¿Su Edificio Residencial cuenta con presupuesto destinado para el mantenimiento?	ENCUESTA (Cuestionario)	PRIMARIA Y SECUNDARIA
			Confiabilidad	¿Qué tan confiado se siente con la planificación que lleva a cabo el edificio residencial con relación a la gestión de mantenimiento?		
			Eficiencia	¿Qué tan eficiente es el trabajo que realiza la administración en relación al mantenimiento?		
Examinar el proceso de la ejecución del mantenimiento en la infraestructura de los edificios residenciales en la ciudad de Panamá Urbanización Costa del Este		Proceso de Ejecución	Tiempo medio para la reparación (MTTR)	¿Cuenta la Administración con un plan a seguir en caso de fallos en la Gestión de Mantenimiento?	ENCUESTA (Entrevista Estructurada)	PRIMARIA
			Costo del Mantenimiento comparado con la nueva condición de Valor (CM/VA)	¿El edificio residencial cuenta con la información necesaria para calcular el costo anual de la gestión de mantenimiento?		
			Tareas de mantenimiento completadas en fecha	¿Cuenta el edificio residencial con un plan de Gestión de Mantenimiento? ¿Cuáles son los tipos de Mantenimientos que se realizan en el Edificio Residencial?		
Determinar el proceso de control del mantenimiento en la infraestructura de edificios residenciales en la ciudad de Panamá Urbanización Costa del Este		Proceso de Control	Tasa de Disponibilidad Neta (TO /TD)	¿Cuenta el edificio residencial con indicadores para la Gestión de Mantenimiento?	ENCUESTA (Cuestionario con escala tipo: Likert)	PRIMARIA
			Cumplimiento	¿Cómo califica el cumplimiento de la Gestión de mantenimiento en el edificio residencial?		
			Tiempo medio entre mantenimiento	¿Con qué frecuencia la administración del Edificio residencial realiza trabajos de gestión de mantenimiento?		
					ANÁLISIS DE DOCUMENTOS (Fichas Bibliográficas, Lista de Cotejo)	SECUNDARIA

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Aspectos Metodológicos

Enfoque de la investigación

En los últimos años se ha visto como la falta de mantenimiento de diversos sistemas en edificios residenciales han sido causantes de múltiples accidentes, destacando sobre ellos los accidentes causados en las líneas de gas licuado de petróleo por mencionar algunos de los más relevantes el PH Matrix en 2010, Villa Marina en 2011, PH Withe en 2012 y uno de los más reciente el edificio Edén Plaza #2 en el sector de Carrasquilla.

Tomando como referencia la definición anterior, el enfoque de investigación se torna cuantitativa, porque los resultados que se van a obtener en el instrumento de investigación, están basados en elementos medibles, que desde el punto de vista de la métrica de investigación se refiere a cantidades o magnitudes de hechos que posteriormente serán los elementos que cumplirán con los indicadores de cumplimiento del proceso de gestión.

Tipo de Investigación

La investigación que se desarrolla es de campo y transeccional con objetivo de tipo descriptivo. En este sentido, la investigación se enmarca en la indagación de las incidencias de las acciones que se lleva a cabo en los procesos de gestión de mantenimiento que se realizan en las edificaciones tipo propiedad horizontal en la ciudad de Panamá.

Población.

Según Jany (1994), la población es “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia” (p. 48); o bien, unidad de análisis. Para el estudio que se lleva a cabo, en la ciudad de Panamá existe un total de 2000 estructuras verticales de tipo residencial por lo que se delimitó el área a trabajar escogiendo el corregimiento de Juan Díaz, urbanización Costa del Este, ciudad de Panamá, Panamá.

La Muestra

Dadas las condiciones que actualmente se están viviendo en el país producto de la pandemia de Coronavirus (COVID-19), y las restricciones de circulación establecidas por el Estado, para seleccionar la muestra se utilizó el método no probabilístico por conveniencia, el cual consiste en la selección de una muestra con la que se facilita la recolección de información.

De esta manera se establece una muestra consistente en 20 edificios residenciales a los que se les aplicó el instrumento de investigación diseñado para la obtención de datos y generación de resultados que permiten complementar el estudio investigativo que se llevó a cabo.

Técnica de Recolección de Datos

Las técnicas de investigación son las herramientas y procedimientos disponibles para un investigador cualquiera, que le permiten obtener datos e información.

Para la recolección de los datos de investigación se hizo uso de la técnica de “encuesta”, basada en un cuestionario de preguntas cerradas.

Técnica de Análisis de Datos

La técnica que se utilizó en este desarrollo de la investigación se basa en una estadística descriptiva de cada uno de los ÍTEMS contenidos en el instrumento de investigación, los resultados se representan gráficamente y con sus respectivos análisis de criterios por parte del investigador.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la investigación.

Análisis de Datos

Respuesta	Pregunta #1		Pregunta #2				
	¿Cuenta el edificio residencial con un plan de Gestión de Mantenimiento?		¿Cuáles son los tipos de Mantenimientos que se realizan en el Edificio Residencial?				
	Si	No	Mantenimien to Preventivo	Mantenimien to Correctivo	Mantenimien to Predictivo	Varios Tipos de Mantenimien to	Otros
1		1	1				
2		1	1				
3		1	1				
4		1	1				
5	1		1				
6	1			1			
7	1		1				
8	1				1		
9	1		1				
10	1		1				
11	1		1				
12	1		1				
13		1		1			
14		1				1	
15		1		1			
16		1				1	
17	1		1				
18		1		1			
19	1					1	
20		1		1			
TOTAL	10	10	11	5	1	3	0

Respuesta	Pregunta #3					Pregunta #4	
	¿Qué tan confiado se siente con la planificación que lleva a cabo el edificio residencial con relación a la gestión de mantenimiento?					¿Su Edificio Residencial cuenta con presupuesto destinado para el mantenimiento?	
	Muy Confiado	Confiado	Medianamente Confiado	Poco Confiado	Nada Confiado	Si	No
1			1			1	
2			1			1	
3			1			1	
4			1			1	
5		1				1	
6			1			1	
7		1				1	
8		1				1	
9			1			1	
10		1				1	
11		1				1	
12			1				1
13				1			1
14		1					1
15					1	1	
16			1			1	
17			1			1	
18			1			1	
19			1			1	
20					1	1	
TOTAL	0	6	11	1	2	17	3

Respuesta	Pregunta #5					Pregunta #6				
	¿Con qué Frecuencia la administración del Edificio residencial realiza trabajos de gestión de mantenimiento?					¿Qué tan eficiente es el trabajo que realiza la administración en relación al mantenimiento?				
	Muy Frecuente	Frecuente	Regularmente	Poco Frecuente	Nada Frecuente	Muy Eficiente	Eficiente	Medianamente Eficiente	Poco Eficiente	Nada Eficiente
1			1				1			
2		1						1		
3	1						1			
4		1						1		
5		1					1			
6			1					1		
7		1					1			
8		1					1			
9		1					1			
10		1					1			
11		1					1			
12					1					1
13				1			1			
14			1				1			
15			1						1	
16			1					1		
17		1					1			
18			1				1			
19		1					1			
20			1						1	
TOTAL	1	10	7	1	1	0	13	4	2	1

Respuesta	Pregunta #7		Pregunta #8	
	¿Cuenta el edificio residencial con indicadores para la Gestión de Mantenimiento?		¿El edificio residencial cuenta con la información necesaria para calcular el costo anual de la gestión de mantenimiento?	
	Si	No	Si	No
1		1	1	
2		1	1	
3		1	1	
4		1	1	
5	1		1	
6	1		1	
7	1		1	
8	1		1	
9	1		1	
10	1		1	
11		1		1
12		1		1
13		1	1	
14		1	1	
15		1	1	
16		1		1
17	1		1	
18		1		1
19	1		1	
20		1	1	
TOTAL	8	12	16	4

Respuesta	Pregunta #9					Pregunta #10	
	¿Cómo califica el cumplimiento de la Gestión de mantenimiento en el edificio residencial?					¿Cuenta la Administración con un plan a seguir en caso de fallos en la Gestión de Mantenimiento?	
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo	Si	No
1		1				1	
2			1				1
3		1					1
4			1				1
5		1				1	
6			1			1	
7		1				1	
8		1				1	
9	1					1	
10		1				1	
11		1					1
12					1		1
13		1					1
14		1					1
15			1				1
16			1				1
17		1				1	
18			1				1
19		1				1	
20			1				1
TOTAL	1	11	7	0	1	9	11

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Resultados de la información obtenida mediante la técnica de la encuesta, utilizando un cuestionario de preguntas cerradas

Gráfico 1.

¿Cuenta el edificio residencial con un plan de Gestión de Mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Si=2	10	0.5	50	50	Media	1.5
No=1	10	0.5	50	100	Varianza	0.263
Total	20	1	100		Desv. Estandar	0.513
					Min	1
					Max	2

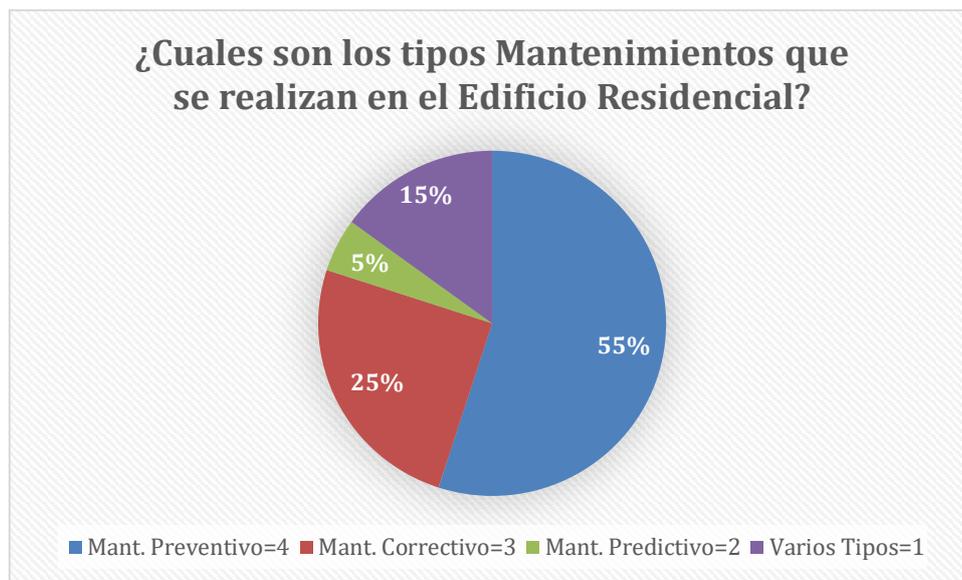


De acuerdo con el análisis de las respuestas obtenidas mediante la encuesta podemos observar que el 50% de los edificios residenciales encuestados no mantienen un plan de gestión de mantenimiento que los guíe en los pasos a seguir a la hora de brindar un correcto mantenimiento a las infraestructuras de sus edificios residenciales.

Gráfica 2

¿Cuáles son los tipos de Mantenimientos que se realizan en el Edificio Residencial?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Mant. Preventivo=4	11	0.55	55	55	Media	3.32
Mant. Correctivo=3	5	0.25	25	80	Varianza	1.221
Mant. Predictivo=2	1	0.05	5	85	Desv. Estand	1.105
Varios Tipos=1	3	0.15	15	100	Min	1
Total	20	1	100		Max	4



Podemos observar de acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta que el 55% de los edificios residenciales en Panamá realizan una gestión de mantenimiento preventivo que dentro de los diferentes tipos de mantenimiento que se realizan es el que mayor resultado de optimización tiene, inclusive se puede elevar este porcentaje hasta el 60% si tomamos en consideración el otro 5% que realiza una gestión de mantenimiento predictivo.

En caso contrario podemos observar que un 25% de los edificios residenciales encuestados solo realizan la gestión de mantenimiento correctiva la cual causa un incremento dentro del presupuesto destinado a la gestión de mantenimiento.

Mientras que el restante 15% especifica que realiza diferentes tipos de mantenimiento en su edificio residencial.

Gráfica 3

¿Qué tan confiado se siente con la planificación que lleva a cabo en el edificio residencial con relación a la gestión de mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Muy Confiado=5	0	0.00	0	0	Media	3.05
Confiado=4	6	0.30	30	30	Varianza	0.787
Medianamente Confiado=3	11	0.55	55	85	Desv. Estand	0.887
Poco Confiado=2	1	0.05	5	90	Min	1
Nada Confiado=1	2	0.10	10	100	Max	4
Total	20	1	100			



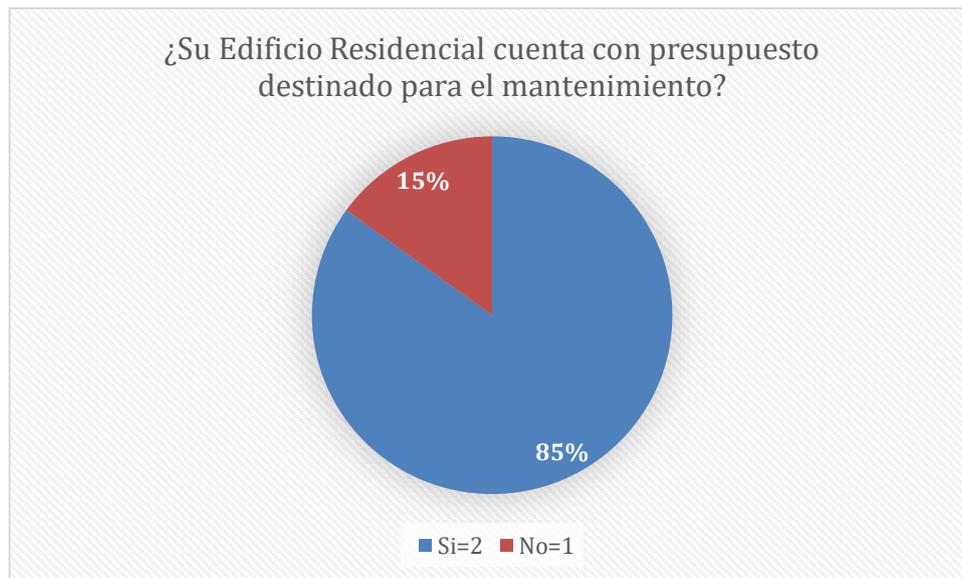
De acuerdo con el análisis obtenido mediante los resultados de la encuesta de gestión de mantenimiento se observa que un 85% de los edificios residenciales encuestados responden sentirse entre medianamente confiados y confiados en relación a la planificación de la gestión de mantenimiento que se lleva a cabo en su edificio residencial.

Mientras que 15% restante expresa sentirse poco o nada confiando en relación con la planificación de la gestión de mantenimiento que se lleva a cabo en su edificio residencial.

Gráfica 4

¿Su Edificio Residencial cuenta con presupuesto destinado para el mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Si=2	17	0.85	85	85	Media	1.85
No=1	3	0.15	15	100	Varianza	0.134
Total	20	1	100		Desv. Estandar	0.366
					Min	1
					Max	2

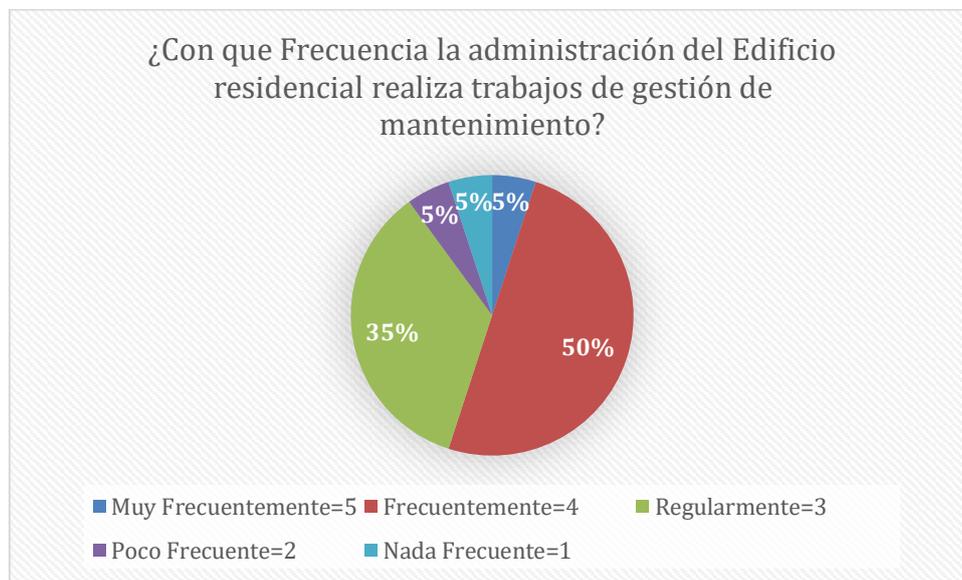


Mediante los datos obtenidos en la encuesta de gestión de mantenimiento se obtiene el resultado que un 85% de los edificios residenciales encuestados disponen de un presupuesto destinado a la gestión de mantenimiento, pero es preocupante que se observa también que un 15% de edificios residenciales no cuenta con ningún tipo de presupuesto destinado a la gestión de mantenimiento.

Gráfica 5

¿Con qué frecuencia la administración del Edificio residencial realiza trabajos de gestión de mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Muy Frecuentemente=5	1	0.05	5	5	Media	3.45
Frecuentemente=4	10	0.50	50	55	Varianza	0.787
Regularmente=3	7	0.35	35	90	Desv. Estandar	0.887
Poco Frecuente=2	1	0.05	5	95	Min	1
Nada Frecuente=1	1	0.05	5	100	Max	5
Total	20	1	100			



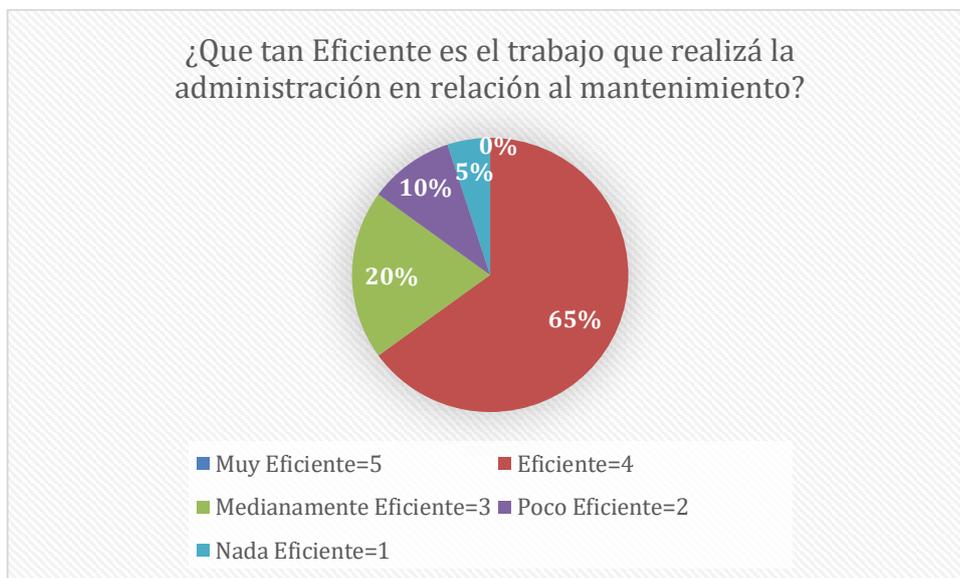
Se obtuvo, según la encuesta de gestión de mantenimiento de edificios residenciales que un 55 % de los edificios cumplen de manera correcta con la frecuencia en la que realiza los trabajos de gestión de mantenimiento, mientras que se observa también un resultado del 35% de edificios residenciales en Panamá que realizan de forma regular la gestión de mantenimiento en su infraestructura.

Por el contrario, se observa un 10% de edificios los cuales no realizan una gestión de mantenimiento de forma regular a sus infraestructuras.

Gráfica 6

¿Qué tan eficiente es el trabajo que realiza la administración en relación con el mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Muy Eficiente=5	0	0.00	0	0	Media	3.45
Eficiente=4	13	0.65	65	65	Varianza	0.787
Medianamente Eficiente=3	4	0.20	20	85	Desv. Estandar	0.887
Poco Eficiente=2	2	0.10	10	95	Min	1
Nada Eficiente=1	1	0.05	5	100	Max	4
Total	20	1	100			

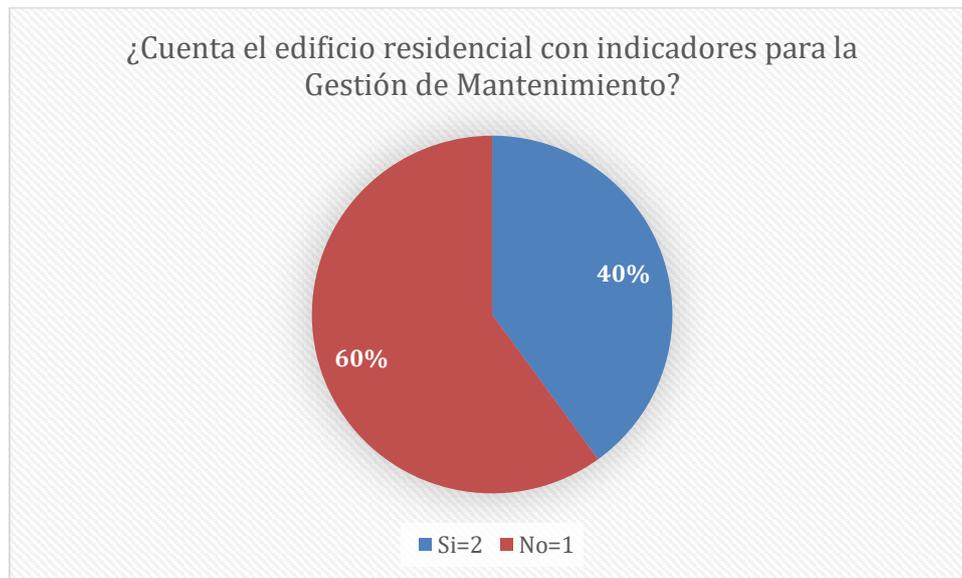


El 85% de los resultados obtenidos mediante la encuesta de eficiencia al trabajo que realiza la administración en relación a la gestión de mantenimiento muestran que se realizan de forma medianamente eficiente y eficiente, pero un 15% nos arroja un resultado que el trabajo realizado por la administración se ejecuta de una forma nada o poco eficiente.

Grafica 7

¿Cuenta el edificio residencial con indicadores para la Gestión de Mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Si=2	8	0.40	40	40	Media	1.40
No=1	12	0.60	60	100	Varianza	0.253
Total	20	1	100		Desv. Estandar	0.503
					Min	1
					Max	2



En cuanto a los resultados obtenidos mediante la encuesta de gestión de mantenimiento a edificios residenciales en relación con el uso de indicadores, se obtuvo el resultado que un 60% de los edificios no utilizan indicadores de gestión de mantenimiento para su funcionamiento, mientras que se observa que el 40% restante de edificios residenciales si cuentan con algún tipo de indicadores de gestión para complementar su labor.

Gráfica 8

¿El edificio residencial cuenta con la información necesaria para calcular el costo anual de la gestión de mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Si=2	16	0.80	80	80	Media	1.80
No=1	4	0.20	20	100	Varianza	0.168
Total	20	1	100		Desv. Estandar	0.410
					Min	1
					Max	2

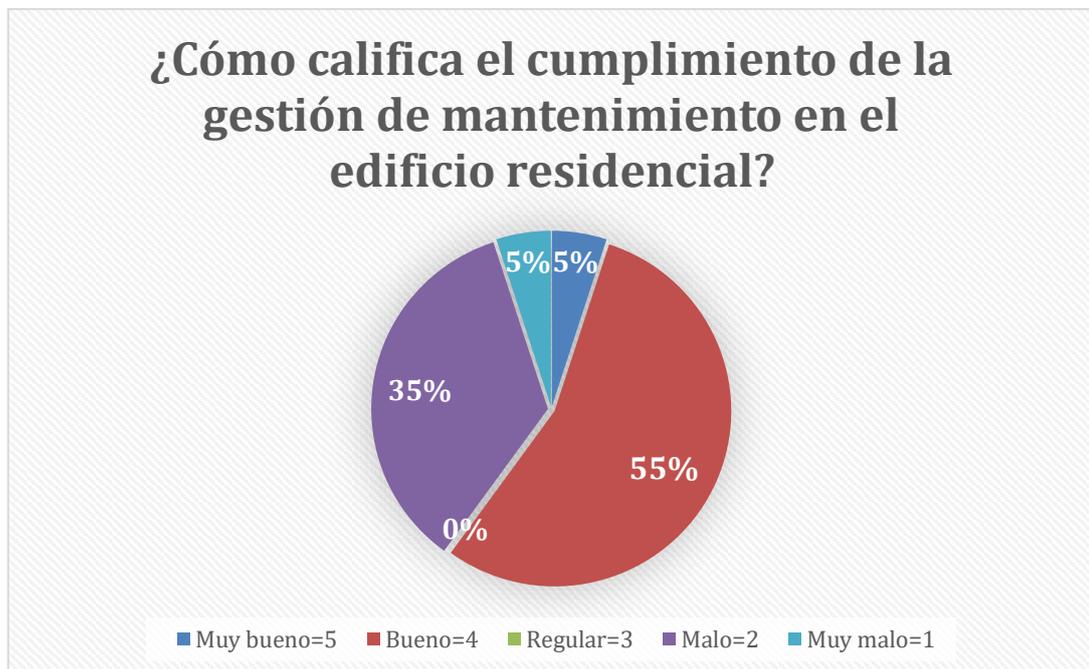


Se observa un resultado inesperado de un 20% de los edificios residenciales encuestados que no cuentan con la información necesaria para calcular el costo anual de gestión de mantenimiento, mientras que el resto de los edificios residenciales encuestados, un 80%, si mantienen la información necesaria para calcular el costo de la gestión anual de mantenimiento.

Gráfica 9

¿Cómo califica el cumplimiento de la Gestión de mantenimiento en el edificio residencial?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Estadísticas	
Muy bueno=5	1	0,05	5	5	Media	3,2
Bueno=4	11	0,55	55	60	Varianza	1,326
Regular=3	0	0,00	0	60	Desv. Estandar	1,152
Malo=2	7	0,35	35	95	Min	1
Muy malo=1	1	0,05	5	100	Max	5
Total	20	1	100			

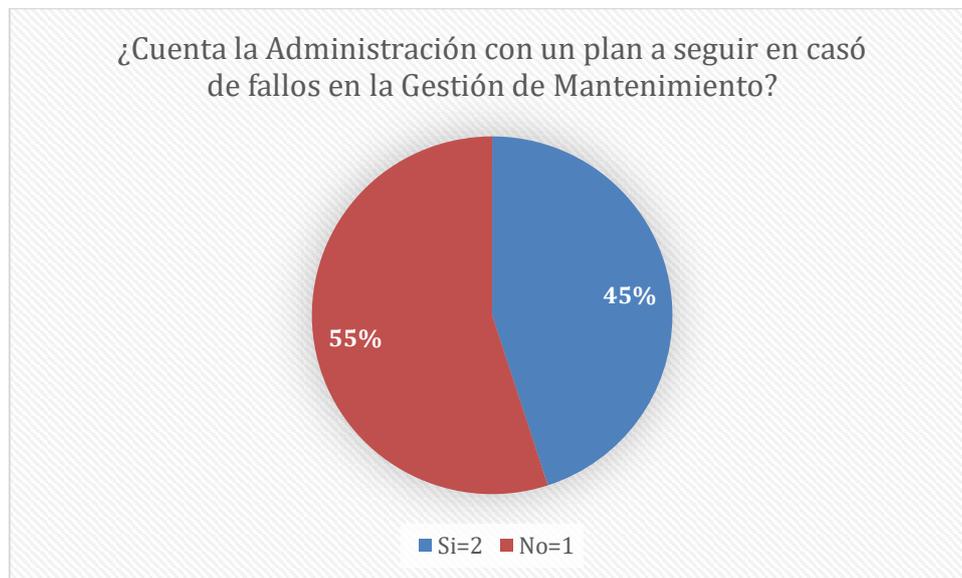


En cuanto al cumplimiento de la gestión de mantenimiento en edificios residenciales tenemos que el 60% de los edificios encuestados encuentran la gestión de una manera positiva ya sea muy buena o buena, mientras que el 40% no se encuentran satisfechos con el cumplimiento de la gestión de mantenimiento calificándola de mala o muy mala.

Gráfica 10

¿Cuenta la Administración con un plan a seguir en caso de fallos en la Gestión de Mantenimiento?

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Estadísticas	
Si=2	9	0.45	45	45	Media	1.45
No=1	11	0.55	55	100	Varianza	0.261
Total	20	1	100		Desv. Estandar	0.510
					Min	1
					Max	2



Según los resultados obtenidos mediante la encuesta de gestión de mantenimiento en relación con la administración y el uso de un plan a seguir en caso de fallos dentro de la gestión de mantenimiento se obtiene que un 55% no cuenta con un plan estipulado a seguir. Como también se observa que el 45% de edificios residenciales si cuentan con un plan a seguir en caso de fallos en su gestión de mantenimiento.

Este es un resultado preocupante ya que se puede ver que existe en una gran cantidad de edificios residenciales en Panamá que no mantienen un plan a seguir en relación con el control de fallas dentro de su gestión de mantenimiento.

Conclusiones

- a) Una correcta planificación de mantenimiento es esencial para alargar la vida útil de las edificaciones, al realizarse se deben establecer objetivos claros a conseguir y que los mismo sean alcanzables mediante una estrategia de gestión definida que nos lleven a su realización.
- b) En cuanto a nuestro objetivo que habla sobre la planeación del mantenimiento en las infraestructuras de los edificio residenciales en la ciudad de panamá podemos notar que en las 3 preguntas destinadas para analizar esta planificación tenemos que el 85% de estos edificios residenciales disponen de un presupuesto destinado para la gestión de mantenimiento y vemos que este mismo porcentaje nos indica que se encuentra medianamente confiado o confiado en la relación a su gestión de mantenimiento que a su vez observamos que este porcentaje se repite en la pregunta destinada a la eficiencia de la gestión de mantenimiento por lo que podemos concluir que si logramos tener un presupuesto adecuado para la gestión de mantenimiento se puede realizar una correcta planificación que nos permite ejecutar las tareas de mantenimiento de una forma eficiente. Esta conclusión se corrobora viendo que el restante 15% de edificios residenciales encuestados que respondieron no tener ningún tipo de presupuesto destinado a la gestión de mantenimiento son el mismo 15% que respondió sentirse poco o nada confiado con la gestión de mantenimiento mismo resultado que arroja la pregunta sobre la eficiencia en la ejecución.
- c) Se debe establecer una correcta estrategia de gestión de mantenimiento para lograr una ejecución en la que programemos actividades de mantenimiento a realizar optimizando los recursos ya sea mano de obra, recursos materiales o económicos, y tomando siempre en consideración causar la menor afectación posible en el tiempo que las áreas se encuentren cerradas al público y a los espacios trabajados.
- d) En cuanto al proceso de la ejecución del mantenimiento en la infraestructura de los edificios residenciales en la ciudad de Panamá podemos observar que el 50 % de los edificios residenciales cuentan con un plan de gestión de mantenimiento pero así mismo el otro 50% dicen no contar con un plan de gestión de mantenimiento porcentaje muy significativo y preocupante que va ligado directamente a la respuesta de la pregunta si tienen un plan a seguir en caso de fallos en la gestión de mantenimiento, ya que el 55% de los edificios residenciales encuestados

respondieron no tenerlo un plan a seguir mientras que el otro 45% si confirmo tenerlo existiendo un 5% que a pesar de tener un plan de gestión de mantenimiento dentro del mismo no incluye como deben actuar si el mismo llega a presentar alguna falla.

En relación con la pregunta sobre si mantienen la información necesaria para calcular el costo anual de la gestión de mantenimiento tenemos que el 80% de los edificios encuestados cuentan con la información necesaria para calcularlo, pero es preocupante que exista un 20% de edificios que no cuentan con la información necesaria para calcular su costo anual de gestión de mantenimiento.

Sobre la pregunta que consultaba qué tipos de mantenimiento se realizaba tenemos que un 55% realiza mantenimiento preventivo que es uno de las eficaces a la hora de reducir costos porcentaje que aumenta al 60% contando el 5% que dicen realizar mantenimiento predictivo. Existe un 15% que indica realizar diferentes tipos de mantenimiento, mientras que es delicado que exista un 25% que edificios residenciales que practiquen el mantenimiento correctivo que quiere decir que se espera a que el equipo falle para proceder con su reparación situación que puede llegar a ser sumamente peligrosa y que incrementa sustancialmente los costos de la gestión de mantenimiento.

- e) Realizar el control de los objetivos que nos hemos planteado en la estrategia de gestión de mantenimiento que se ha llevado a cabo es esencial para lograr optimizar los procesos ya sea para mejorarlos o para corregirlos si no se están logrando los resultados esperados. Esta optimización la podemos llevar a cabo independientemente sea en la etapa de planificación o ejecución donde se encuentre el proceso a mejorar.
- f) En cuanto a la pregunta que hace referencia al proceso de control de la gestión de mantenimiento en edificios residenciales tenemos que el 60% de los edificios residenciales no utiliza ningún tipo de indicador de gestión mientras que el restante 40% si utiliza indicadores. Este porcentaje varía cuando se pregunta sobre el cumplimiento de la gestión de mantenimiento, ya que un 60% de los edificios encuestados responden estar satisfechos con la gestión de mantenimiento por contrario el otro 40% dice no estar satisfecho por lo que se puede concluir que un 20% de los edificios que no utilizan indicadores a pesar de no utilizarlos cumplen de una manera adecuada con la gestión de mantenimiento dentro de lo analizado.

- g) Al respecto de la pregunta que consulta sobre la frecuencia para la realizar los trabajos de gestión de mantenimiento podemos ver que un 55% está de acuerdo con la frecuencia en que se realizan los trabajos de gestión de mantenimiento, como podemos observar este porcentaje está ligado al 60% de los edificios que están satisfechos con la gestión de mantenimiento que realiza el edificio residencial, mientras que existe un 35% de edificios residenciales que consideran que la frecuencia con la que se realizan los trabajos de gestión de mantenimiento es regular y otro 10% que indica que no se realiza un trabajo de gestión de mantenimiento con la suficiente frecuencia.
- h) La utilización de técnicas de gestión de mantenimiento en edificaciones es necesaria para obtener una buena planificación y control de las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo en estas estructuras para así lograr una mayor vida útil de equipos y una mayor efectividad en su funcionamiento.

Recomendaciones

- a) Realizar un estudio más amplio en conjunto con Asociaciones que aglomeran personal de mantenimiento, administraciones de edificios residenciales o con el registro público de Panamá para tener mayor cantidad de datos y obtener una visión más completa de la gestión de mantenimiento de los edificios residenciales.

- b) Realizar las gestiones necesarias para establecer un marco regulatorio o un manual de gestión de mantenimiento unificado para el mantenimiento de las edificaciones residenciales a nivel nacional.

- c) En vista que existe un 50% de edificios residenciales encuestados que no tienen un plan de gestión de mantenimiento se recomienda fortalecer los procesos de planificación, control y ejecución mediante programas de capacitación continua a los gestores de los procesos antes mencionados por parte de las autoridades competente.

REFERENCIAS DE FUENTES DE INFORMACIÓN

- Asociación de Academias de la Lengua Española, (2014), *DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA*, España, Real Academia Española <https://www.rae.es/>
- Andrade, S, (2005), *DICCIONARIO DE ECONOMÍA*, Tercera Edición, Editorial Andrade <http://www.bibvirtual.ucb.edu.bo:8000/opac/Record/236631/Details>
- Ander-Egg, E, (2003), *REPENSANDO LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA*, Grupo editorial Lumen Humanitas <http://koha.cenamec.gob.ve/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=75047871d1cebbe3fb1d5a735c33824f>
- Ángel (2014) Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel”, Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4620/6200046A581.pdf;jsessionid=CA6AA632372894E05165673540AF5FDD?sequence=1>
- Arencibia, J, (2007), *CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE EL MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS*, Matanzas, Cuba <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193915927005.pdf>
- Burbano, J, (2005), *Presupuesto, enfoque de gestión, planeación y control de recursos*, Colombia, McGraw Hill. <https://catedrafinancierags.files.wordpress.com/2015/03/burbano-presupuestos-enfoque-de-gestic3b3n.pdf>
- Briones, G, (2000), *LA INVESTIGACIÓN SOCIAL Y EDUCATIVA*, Bogotá, Colombia, Tercer Mundo Editores <https://es.scribd.com/doc/78574701/Briones-Guillermo-Investigacion-Social-Y-Educativa-Nro-1>
- Calvo, E. y Fernández, C, (2017), *TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES MINERAS*, Santander, España, Universidad De Cantabria <https://ocw.unican.es/course/view.php?id=233>
- Cárcel, F, (2015), *Consecuencias de la mala gestión del conocimiento en el mantenimiento industrial. análisis de casos*, España, Técnica Industrial. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5047446>
- Casanovas, X. y Tejera, P, (2003), *MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE EDIFICIOS*. <https://es.scribd.com/document/310130056/Mantenimiento-y-Gestin-de-Edificios-TEJERA>
- Cedeño (2013) Propuesta de plan de mantenimiento preventivo basado en la norma Covenin 3049-93 para la planta de mezcla de fluidos de perforación en la empresa Promasa Maturín estado Monagas. Instituto Universitario Politécnico Santiago Nariño de Venezuela. <https://pdfslide.net/documents/tesis-plan-de-mantenimiento-preventivodoc.html>

Chávez (2012) realizó un estudio en “Sistema de información para el control de un mantenimiento preventivo en el Hospital de la Fuerza Aérea Del Perú”, en la Universidad del Norte, Lima.

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/44/chavez_vh.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chiavenato, I, (2004), *INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN*, Séptima Edición, McGraw-Hill Interamericana
<https://esmirnasite.files.wordpress.com/2017/07/i-admon-chiavenato.pdf>

Chiavenato, I, (1998), *Introducción a la teoría general de la administración*, Colombia, McGraw-Hill Interamericana S.A. <https://esmirnasite.files.wordpress.com/2017/07/i-admon-chiavenato.pdf>

Costa (2015) Elaboración de un plan de mejora para el mantenimiento preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Perú zonal norte, basado en la metodología Ishikawa - Pareto”, realizado en la Universidad Privada Antenor Orrego, Lima.
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/1203?mode=full>

Daft, R, (2004), *ADMINISTRACIÓN*, México, Cengage Learning Editors.
<http://biblio.upmx.mx/library/index.php?title=307646&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@autor=DAFT,%20RICHARD%20L.%20@mode=&recnum=1>

Duffuaa, Salih; Raouf, A. y Campbell, John. (2010). *SISTEMAS DE MANTENIMIENTO. PLANIFICACIÓN Y CONTROL*, México, Editorial Limusa
<https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=33111>

Farrell, M, (1957), *THE MEASUREMENT OF PRODUCTIVE EFFICIENCY*, Journal of the Royal Statistical Society
<https://www.jstor.org/stable/2343100?seq=1>

García, S, (2003), *Organización y gestión integral de mantenimiento*, España, Ediciones Díaz de Santos, S. A. https://kupdf.net/download/organizacion-y-gestion-integral-de-mantenimiento_58b60df06454a79b6fb1ed06_pdf

Gómez, G. y Sainz, O, (1999), *CICLO DEL PROYECTO DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO, EL: LA APLICACIÓN DEL MARCO LÓGICO*, Madrid, España, Universidad del País Vasco.

https://www.academia.edu/30633489/Control_y_Ejecuci%C3%B3n_35_CAPITULO_III_CONTROL_Y_EJECUCI%C3%93N_DEL_PROYECTO_3_1_Definici%C3%B3n_de_control

González (2013), en su tesis titulada “Plan de mantenimiento preventivo para equipos rotativos en instalaciones de centros comerciales tipo mall”, en la universidad de Zulia en el país de Venezuela. <https://docplayer.es/83779890-Plan-de-mantenimiento-preventivo-para-equipos-rotativos-en-instalaciones-de-centros-comerciales-tipo-mall.html>

Guerrero, J, (2007) *Propuesta para el mejoramiento de programación y control para la construcción del hospital general zona norte del estado de puebla 2ª etapa*, Puebla, México, Universidad de las Américas Puebla

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/guerrero_l_jm/

Hidalgo, L, (2005), CONFIABILIDAD Y VALIDEZ EN EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN CUALITATIVAS, Paradigma
<http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf>

Jiménez, C, (2002), *introducción al estudio de la teoría administrativa*, México. fce.
<https://books.google.co.cr/books/about/Introduccion+Al+Estudio+de+La+Teoria+Adm.html?id=75AoAQAACAAJ>

Leal, S. y Zambrano, S, (2008), *ÍNDICES E INDICADORES DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LAS PYMES DEL ESTADO TÁCHIRA*, Táchira, Venezuela, Universidad Nacional Experimental del Táchira
<https://www.academia.edu/5129843/%C3%8Dndices+e+Indicadores+de+Gesti%C3%B3n+de+Mantenimiento+en+las+Pymes+del+Estado+T%C3%A1chira>

Márquez, M., (2010), *MANUEL DE LA INGENIERIA DE LA CALIDAD*, Caracas, Venezuela.
<https://es.scribd.com/document/47407209/III-C8-Gestion-Mantenimiento>

Martin Da Costa Burga (2011) Aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad a motores a gas de dos tiempos en pozos de alta producción.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/567>

Martínez, Luis. (2007). *ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS DE MANTENIMIENTO. CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS GERENCIALES*, Venezuela, Instituto Superior de Investigación y Desarrollo. 2da Edición.
<https://www.academia.edu/16413310/ORGANIZACION+Y+PLANIFICACION+DE+SISTEMAS+DE+MANTENIMIENTO>

Montaño, M. (2007) Diseño de un Plan de Mantenimiento Basado en el Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC) para el Sistema de Gas, Complejo Santa Rosa, PDVSA-GAS, Distrito Social Anaco” Trabajo de grado de Ingeniería Mecánica. Universidad de Oriente.

Mokate, K. M, (2001), *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?*, Inter-American Development Bank.
<https://publications.iadb.org/es/publicacion/14536/eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-que-queremos-decir>

Osorio, G, (2012), *CONCEPTOS BASICOS DEL MANTENIMIENTO*
https://www.researchgate.net/publication/28060003_Introduccion+a+los+Conceptos+Basicos+de+la+Teoria+General+de+Sistemas

Páez (2011), realizo un “Desarrollo De Un Sistema De Información Para La Planificación Y Control Del Mantenimiento Preventivo Aplicado A Una Planta Agroindustrial”, en la Universidad Católica Del Perú ubicado en Lima.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/844>

Pérez, C, (2007), *CURSO DE INDICADORES DE GESTIÓN*. 2DA EDICIÓN, Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana.

<https://www.redalyc.org/pdf/993/99342682008.pdf>

Pesantez (2012), en su tesis “Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empacadora de camarón”, en la Escuela Superior Politécnica de Litoral del país de Ecuador.

<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13353>

Rey, F. (1996). *HACIA LA EXCELENCIA EN MANTENIMIENTO*, Madrid, España,

Editorial TGP Hoshin, SL <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/292/0>

Robbins, S, (1996), *COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL*, San Diego, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15550/mod_resource/content/0/ROBBINS%20comportamiento-organizacional-13a-ed-nodrm.pdf

Rodríguez, A. y Bernal, E, (2019), *GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA EN LAS UNIVERSIDADES. PISTAS PARA SU ABORDAJE EN LA ERA DE LA SOBREENFORMACIÓN*, Colombia, Universidad Nacional de Colombia

https://estadisticaun.github.io/L_Conceptual/

Rodríguez Machado, A. (2012). *Manual de gestión de mantenimiento* (Doctoral dissertation, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas)

<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/5574/Antonio%20Rodr%C3%ADguez%20Machado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez del Águila, M. A. (2012). Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera de Cajamarca.

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/89>

Saavedra, J, (2009), *GESTIÓN DE MANTENIMIENTO*, Perú, Servicio Nacional De

Adiestramiento En Trabajo Industrial <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v17n2/v17n2a04.pdf>

Sánchez (2013) Mejora de la gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad en el área de lavandería industrial de la empresas & servicios generales S.A.C”, en la Universidad Privada Del Norte Perú.

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/1359>

Stoner, J, (1996), *ADMINISTRACIÓN*, México, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

https://www.todostuslibros.com/libros/administracion_978-968-880-685-2

Samuelson P. y Nordhaus W, (2002), *ECONOMÍA*, Decimoséptima Edición, McGraw Hill Interamericana de España

<https://franjamoraderecho.com.ar/biblioteca/abogacia/2/ECONOMIAPOLITICA/Economia-Samuelson.pdf>

Smith, A, (1993), *RELIABILITY-CENTRED MAINTENANCE*, New York, NY, McGraw-Hill
<http://homepages.laas.fr/~kader/rcm.pdf>

Welsch, G.; Hilton, R.; Gordon, P. y Rivera, C. (2005), *PRESUPUESTOS, PLANIFICACIÓN Y CONTROL*, México, Pearson Educación.
<https://librosgeniales.com/ebooks/presupuestos-planificacion-y-control-6ta-edicion-welsch-hilton-gordon-y-rivera/>

Zavala (2015), en su tesis titulada “Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de Overall Equipment Efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa Hilados Richard’s S.A.C.” realizada en la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo ubicada en la región de Lambayeque.
<http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/497>

ANEXOS

Instrumento

ENCUESTA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS RESIDENCIALES

PROPOSITO: Analizar la gestión de mantenimiento en la infraestructura de los edificios residenciales en la ciudad de Panamá.

1. ¿Cuenta el edificio residencial con un plan de gestión de mantenimiento?
 Si
 No

2. ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que se realizan en el edificio residencial?
 Mantenimiento Preventivo
 Mantenimiento Correctivo
 Mantenimiento Predictivo
 Varios Tipos de Mantenimiento
 Otros

3. ¿Qué tan confiado se siente con la planificación que lleva a cabo el edificio residencial con relación a la gestión de mantenimiento?
 Muy Confiado
 Confiado
 Medianamente Confiado
 Poco confiado
 Nada Confiado

4. ¿Su edificio Residencial cuenta con presupuesto destinado para el mantenimiento?
 Si
 No

5. ¿Con que frecuencia la administración del edificio residencial realiza trabajos de gestión de Mantenimiento?
 Muy Frecuentemente
 Frecuentemente
 Regularmente
 Poco Frecuente
 Nada Frecuente

6. ¿Qué tan eficiente es el trabajo que realiza la administración en relación al mantenimiento?
 Muy Eficiente
 Eficiente
 Medianamente Eficiente
 Poco Eficiente
 Nada Eficiente

7. ¿Cuenta la administración con un plan a seguir en caso de fallos en la gestión de mantenimiento?
- Si
 - No
8. ¿Cuenta el edificio residencial con indicadores para la Gestión de Mantenimiento?
- Si
 - No
9. ¿El edificio residencial cuenta con la información necesaria para calcular el costo anual de la gestión de Mantenimiento?
- Si
 - No
10. ¿Cómo califica el cumplimiento de la Gestión de Mantenimiento en el edificio Residencial?
- Muy Bueno
 - Bueno
 - Regular
 - Malo
 - Muy malo