



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA Y DE  
MERCADO PARA CREAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA GESTIÓN  
DEL MANTENIMIENTO DE CONDOMINIOS RESIDENCIALES”**

**(TOMO I)**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**Como parte de los requisitos para optar al título de**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR

CALDERÓN BRICEÑO, RICARDO A.

PROFESOR GUIA

BECEMBERG LIPPO, RAFAEL

FECHA

CARACAS OCTUBRE DE 2013



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA Y DE  
MERCADO PARA CREAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA GESTIÓN  
DEL MANTENIMIENTO DE CONDOMINIOS RESIDENCIALES”

**Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su  
contenido con el resultado: \_\_\_\_\_**

**JURADO EXAMINADOR**

Firma:

Firma:

Firma:

Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR

CALDERÓN BRICEÑO, RICARDO A.

PROFESOR GUIA

BECEMBERG LIPPO, RAFAEL

FECHA CARACAS OCTUBRE DE 2013

## DEDICATORIA

Este proyecto está especialmente dedicado a todas las personas que deseen aportar algo a nuestro país, que necesiten una guía o ayuda al momento de realizar un proyecto de emprendimiento, o decidan realizar estudios que ayuden a solventar las necesidades que afectan nuestra vida cotidiana, también le dedico este proyecto a mi madre Marlene Briceño que me dio la vida, a mi padre Ricardo Calderón Téllez por su apoyo incondicional durante toda la carrera y todos los familiares que me apoyaron a lo largo de esta dura jornada, algunos aunque ya no estarán conmigo físicamente siempre me acompañaran en los recuerdos y en el corazón.

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco primero que nada a Dios por darme la fuerza necesaria todos los días de mi vida. También agradezco a aquellas personas que me ayudaron a culminar esta investigación, muy especialmente a: la profesora Lourdes Ortiz quien me ayudó y aconsejó a lo largo de la tesis, la profesora Mari Loli Suarez quien tuvo la paciencia de orientarme en el estudio de la demanda, el profesor Adelmo Fernández quien me orientó en el estudio estadístico de la demanda, Alfredo Vásquez Briceño, la empresa TELCASEL y a Tito Rodríguez quienes me aconsejaron en el estudio técnico de la propuesta, Douglas Vásquez por ayudarme con el muestreo, la profesora Mazal Sarshalom por toda la orientación recibida a lo largo del proyecto, al profesor Henrique Azpúrua por corregirme el estudio económico y a Amparo Téllez por haberme facilitado los contactos necesarios para la investigación.

Por otro lado le agradezco a mi tutor Rafael Becemberg quien tuvo la paciencia de corregirme cada detalle específico de la tesis, y al mismo tiempo orientarme a lo largo del proyecto y a Vanessa Piedrahita por sentarse conmigo a leerla y brindarme su compañía en los momentos más difíciles.

“EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA Y DE  
MERCADO PARA CREAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA GESTIÓN  
DEL MANTENIMIENTO DE CONDOMINIOS RESIDENCIALES”

REALIZADO POR CALDERÓN BRICEÑO, RICARDO A.

PROFESOR GUIABECEMBERG LIPPO, RAFAEL

FECHA CARACAS OCTUBRE DE 2013

**Sinopsis**

El presente trabajo de grado tiene como propósito la formulación y evaluación de un proyecto de inversión para la creación de una empresa especializada en la gestión de mantenimiento de condominios. Esta investigación es de tipo factible, por lo cual hubo que evaluar la factibilidad de mercado, técnico y económica de la propuesta. Este estudio está dividido en tres principales capítulos, el estudio de demanda donde se determinó una posible demanda de edificaciones que podrían adquirir el servicio, y se comprobó que los equipos con mayor frecuencia, en cuanto a labores de mantenimiento son: Ascensores, Sistemas Hidráulicos y puertas eléctricas, en el estudio Técnico se describen los insumos y la mano de obra necesaria.

Finalmente en el estudio económico que es necesario para evaluar la factibilidad del proyecto, donde se plantearon tres escenarios en un horizonte de estudio de cinco años, variando solo la demanda de edificaciones a las cuales se les prestaría el servicio de mantenimiento. Todos los escenarios contarían con la misma inversión de Bs 1.906.015,84, obteniendo de esta manera para un escenario 1 un VPN de Bs 1.700.535,94; una TIR de 52,50% y un periodo de recuperación de 38 meses. Para el escenario 2 se obtuvo un VPN de Bs 441.255,94; una TIR de 32,60% y un periodo de recuperación de 39 meses y finalmente para el escenario 3 se obtuvo un VPN de negativo de Bs 641.467,05; una TIR de 13,42% y un periodo de recuperación de 90 meses. Solo en los dos primeros escenarios el proyecto resulto ser factible y el punto de equilibrio corresponde a 43 edificaciones, razón por la cual el proyecto no es factible.

## INDICE GENERAL

Introducción .....	1
Capítulo I: El Problema y su Delimitación .....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Objetivos .....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos .....	4
1.3 Alcance.....	5
1.4 Limitaciones .....	6
Capítulo II - Marco Referencial .....	7
2.1 Antecedentes del estudio .....	7
2.1 Mantenimiento .....	8
2.2 Gestión del mantenimiento .....	8
2.3 Tipos de Mantenimiento.....	8
2.3.1 Mantenimiento correctivo.....	8
2.3.2 Mantenimiento preventivo.....	9
• 2.3.2.1 Mantenimiento preventivo basado en el tiempo o en el uso .....	9
• 2.3.2.2 Mantenimiento preventivo basado en condiciones.....	9
2.4 Organización del mantenimiento.....	10
2.5 Programa de mantenimiento .....	10
2.6 Control de inventarios .....	10

2.7 Inventario de las instalaciones.....	11
2.8 Control de costos.....	11
2.9 Demanda.....	11
2.10 Estudio económico.....	12
2.11 Inflación.....	12
2.12 Ingresos de un proyecto.....	12
2.13 Costos Operativos.....	12
2.14 Gastos Administrativos.....	13
2.15 Capital de Trabajo.....	13
2.16 Depreciación Contable.....	13
2.17 Valor de Rescate.....	13
2.18 Flujo de Caja.....	13
2.19 Análisis del Valor Presente (VP).....	14
2.20 Criterio del Valor Presente Neto.....	14
2.21 Análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	14
2.22 Criterio de la Tasa Interna de Retorno.....	14
2.23 Periodo de Recuperación.....	15
2.24 Análisis de Sensibilidad.....	15
2.25 Estudio Técnico.....	15
<b>Capitulo III – Marco Metodológico.....</b>	<b>16</b>
3.1 Tipo de investigación.....	16
3.2 Enfoque de la Investigación.....	17
3.3 Diseño de la Investigación.....	18

3.4 Unidad de análisis .....	20
3.5 Población y Muestra .....	21
3.2.1 Población .....	21
3.5.2 Muestra .....	22
3.6 Recolección de datos .....	22
3.6.1 Observación .....	22
3.6.2 Encuesta .....	23
3.6.3 Entrevista no estructurada.....	23
3.7 Análisis de los datos .....	24
3.7 Estructura desagregada del trabajo especial de grado.....	24
<b>Capítulo IV – Estudio de la demanda para la propuesta.....</b>	<b>26</b>
4.1 Análisis de resultados de las encuestas.....	28
4.1.1 Pregunta 1 .....	29
4.1.2 Pregunta 2 .....	29
4.1.3 Pregunta 3 .....	31
4.1.4 Pregunta 4 .....	32
4.1.5 Pregunta 5 .....	33
4.1.6 Pregunta 6 .....	34
4.1.7 Pregunta 7 .....	34
4.1.8 Pregunta 8 .....	36
4.2 Análisis estadístico de los resultados.....	36
4.2.1 Servicios de mantenimiento más solicitados .....	36
4.2.2 Niveles de importancia de los servicios de mantenimiento .....	37

4.2.3 Frecuencia en las labores de mantenimiento .....	41
4.2.3 Análisis de la frecuencia en las labores de mantenimiento de los equipos gestionados en la investigación.....	43
<b>Capítulo V- Estudio Técnico de la propuesta .....</b>	<b>46</b>
5.1 Mantenimiento para los equipos de elevación .....	46
5.2 Mantenimiento de instalaciones hidráulicas .....	49
5.3 Mantenimiento de Puertas Eléctricas.....	53
5.4 Indumentaria que utilizaran los técnicos y ayudantes.....	55
5.5 Cantidad de empleados requerida en la empresa de mantenimiento .....	55
<b>Capítulo VI – Estudio Económico.....</b>	<b>57</b>
6.1 Precio de venta del servicio .....	57
6.2 Porcentaje de crecimiento de los costos.....	58
6.3 Estructura de costos .....	58
6.3.1 costos operativos.....	59
6.4 Inversión Inicial .....	65
6.4.1 Inversión en capital de trabajo .....	65
6.5 Depreciación .....	66
6.6 Punto de equilibrio.....	67
6.7 Ingresos estimados .....	68
6.8 Estado de ganancias y pérdidas .....	68
6.9 Flujo de caja del proyecto .....	69
6.10 Tasa de Retorno Atractiva Mínima (TRAM).....	70
6.11 Valor Presente Neto.....	70

6.12 Tasa Interna de Retorno.....	71
6.13 Periodo de Recuperación .....	72
6.14 Análisis de Sensibilidad.....	73
6.15 Conclusiones del Estudio Económico.....	74
Capítulo VII – Conclusiones y Recomendaciones.....	75
Bibliografía .....	78
Anexos .....	80
Anexos I – Estudio de la Demanda.....	80
Anexos II - Estudio Técnico .....	96
8.2.1 Edificaciones con tanque alto .....	97
8.2.2 Edificaciones con tanque alto y bajo .....	99
8.2.3 Edificación con tanque bajo, bombeo a tanque alto y equipo de presión elevado.....	100
8.2.4 Edificación con tanque bajo.....	101
8.2.5 Edificación con tanque bajo, alto y equipo de presión .....	102
8.2.6 Localización de medidores .....	103
Anexo III - Estudio Económico .....	105

### Índice de Tablas

Tabla 2. 1: Antecedentes de otros trabajos de grado (Fuente: Elaboración Propia) .....	7
Tabla 4. 1: Nivel de aceptación de la propuesta con la muestra piloto (Fuente: Elaboración Propia) .....	27
Tabla 4. 2: Tamaño de las edificaciones encuestadas (Fuente: Elaboración Propia) .....	28
Tabla 4. 3: Nivel de conocimiento (Fuente: Elaboración Propia) .....	29

Tabla 4. 4: Enumeración de equipos analizados(Fuente: Elaboración Propia) .....	29
Tabla 4. 5: Nivel de satisfacción del servicio(Fuente: Elaboración Propia).....	33
Tabla 4. 6: nivel de aceptación de la propuesta(Fuente: Elaboración Propia).....	35
Tabla 4. 7: servicios más solicitados(Fuente: Elaboración Propia) .....	37
Tabla 4. 8: frecuencia de la importancia de los servicios de mantenimiento de ascensores(Fuente: Elaboración Propia) .....	38
Tabla 4. 9: frecuencia de la importancia de los servicios de mantenimiento de bombas de agua(Fuente: Elaboración Propia) .....	39
Tabla 4. 10: frecuencia de la importancia de los servicios de mantenimiento de las puertas eléctricas(Fuente: Elaboración Propia) .....	40
Tabla 4. 11: frecuencia de la importancia del mantenimiento de tanques de agua(Fuente: Elaboración Propia) .....	41
Tabla 4. 12: frecuencia de la importancia de los sistemas hidroneumáticos(Fuente: Elaboración Propia) .....	41
Tabla 4. 13: Análisis de los niveles de frecuencia (Fuente: Elaboración Propia).....	42
Tabla 4. 14: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de ascensores(Fuente: Elaboración Propia) .....	43
Tabla 4. 15: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de bombas(Fuente: Elaboración Propia).....	43
Tabla 4. 16: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de sistemas hidroneumáticos(Fuente: Elaboración Propia) .....	44
Tabla 4. 17: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de los tanques de agua(Fuente: Elaboración Propia) .....	44
Tabla 4. 18: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de puertas eléctricas(Fuente: Elaboración Propia) .....	44

Tabla 5. 1: Equipos que necesitará el técnico especializado en ascensores (Fuente: Elaboración Propia) .....	46
Tabla 5. 2: Equipos que necesitará el técnico especializado en bombas (Fuente: Elaboración Propia) .....	50
Tabla 5. 3: Equipos necesarios para realizar el mantenimiento de tanques de agua .....	51
Tabla 5. 4: Equipos que necesitará el técnico especializado en puertas eléctricas (Fuente: Elaboración Propia) .....	53
Tabla 5. 5: cantidad de empleados (Fuente: Elaboración Propia) .....	55
Tabla 6. 1: Empresas consultadas en cuanto a precios (Fuente: Elaboración Propia) .....	57
Tabla 6. 2: Incremento de precios por servicios de empresas administradoras de condominios (Fuente: Elaboración Propia) .....	58
Tabla 6. 3: Precios estimados mensual por servicios de mantenimiento para edificios (Fuente: Elaboración Propia) .....	58
Tabla 6. 4: insumos para los trabajadores (Fuente: Elaboración Propia) .....	59
Tabla 6. 5: Ajuste de herramientas para obreros en los próximos 5 años (Fuente: Elaboración Propia) .....	59
Tabla 6. 6: costos anuales de insumos de oficina y limpieza (Fuente: Elaboración Propia) .....	60
Tabla 6. 7: Sueldo mensual por tipo de empleado (Fuente: Elaboración Propia) .....	60
Tabla 6. 8 : Sueldo ajustado por el porcentaje de incremento de precios para los próximos 5 años (Fuente: Elaboración Propia) .....	61
Tabla 6. 9: Pasivos laborales por tipo de empleado (Fuente: Elaboración Propia) .....	62
Tabla 6. 10: sueldo anualizado de un solo empleado (Fuente: Elaboración Propia) .....	62
Tabla 6. 11: cantidad de empleados (Fuente: Elaboración Propia) .....	62

Tabla 6. 12: Monto anualizado para la mano de obra directa e indirecta (Fuente: Elaboración Propia) .....	63
Tabla 6. 13: Sueldo anualizado de la mano de obra directa (Fuente: Elaboración Propia) .....	63
Tabla 6. 14: Sueldo anualizado de la mano de obra indirecta (Fuente: Elaboración Propia).....	64
Tabla 6. 15: sueldo del personal administrativo (Fuente: Elaboración Propia).....	64
Tabla 6. 16: gastos de la oficina y gastos de publicidad (Fuente: Elaboración Propia) ..	64
Tabla 6. 17: Gastos mensuales de alquiler y servicios públicos (Fuente: Elaboración Propia).....	64
Tabla 6. 18: monto anualizado por servicios públicos y alquiler (Fuente: Elaboración Propia).....	65
Tabla 6. 19: Equipos necesarios para el funcionamiento de la empresa (Fuente: Elaboración Propia) .....	65
Tabla 6. 20: capital de trabajo (Fuente: Elaboración Propia) .....	66
Tabla 6. 21: depreciación de los equipos (Fuente: Elaboración Propia).....	66
Tabla 6. 22: valor de rescate para los equipos (Fuente: Elaboración Propia).....	67
Tabla 6. 23: Demanda del servicio de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia) .....	68
Tabla 6. 24: Ingresos por ventas (Fuente: Elaboración Propia).....	68
Tabla 6. 25: Estado de ganancias y pérdidas para el escenario 2 (Fuente: Elaboración Propia).....	69
Tabla 6. 26: Flujo de caja del proyecto para el escenario 2 (Fuente: Elaboración Propia) .....	69
Tabla 6. 27: Tasa de Interés para préstamos a microempresarios (Fuente: Elaboración Propia).....	70

Tabla 6. 28: Valor Presente Neto para los tres escenarios (Fuente: Elaboración Propia)	71
Tabla 6. 29: TIR de cada escenario (Fuente: Elaboración Propia) .....	72
Tabla 6. 30: Periodos de Recuperación (Fuente: Elaboración Propia) .....	73
Tabla 6. 31: Variación en la cantidad de clientes y Valor Presente Neto por escenario (Fuente: Elaboración Propia) .....	74
Tabla 8. 1. 1: Lista de edificios a ser encuestados (Fuente: Elaboración Propia).....	83
Tabla 8. 1. 2: Niveles de importancia de los servicios de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia) .....	90
Tabla 8. 1. 3: Frecuencia en la solicitud de los servicios de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia) .....	90
Tabla 8. 1. 4: nivel 1 fundamental para vivir decentemente (Fuente: Elaboración Propia) .....	91
Tabla 8. 1. 5: nivel 2 fundamental para la comodidad y seguridad de los residentes (Fuente: Elaboración Propia) .....	91
Tabla 8. 1. 6: Nivel 3 Importante para la comodidad y seguridad de los residentes pero prescindible (Fuente: Elaboración Propia) .....	92
Tabla 8. 1. 7: Nivel 4 servicio altamente prescindible (Fuente: Elaboración Propia) .....	92
Tabla 8. 1. 8: Nivel 1 diario (Fuente: Elaboración Propia).....	93
Tabla 8. 1. 9: Nivel 2 semanal (Fuente: Elaboración Propia) .....	93
Tabla 8. 1. 10: Nivel 3 mensual (Fuente: Elaboración Propia).....	94
Tabla 8. 1. 11: Nivel 4 anual (Fuente: Elaboración Propia) .....	94
Tabla 8. 1. 12: nivel 5 bianual (Fuente: Elaboración Propia) .....	95
Tabla 8. 1. 13: Nivel 6 más de bianual (Fuente: Elaboración Propia) .....	95

## Índice de ecuaciones

Ecuación 4. 1: Ecuación para determinar las proporciones en un muestreo aleatorio simple.....	27
Ecuación 4. 2: Nivel de importancia.....	38
Ecuación 6.1: punto de equilibrio.....	67
Ecuación 6. 2: Ecuación del Valor Presente Neto .....	70
Ecuación 6. 3: Tasa Interna de Retorno.....	71

## Índice de diagramas de flujo

Diagrama de flujo 5. 1: Del proceso de mantenimiento preventivo de ascensores (Fuente: Elaboración Propia) .....	488
Diagrama de flujo 5. 2: Del proceso de mantenimiento preventivo de sistemas hidroneumáticos y bombas de agua (Fuente: Elaboración Propia).....	511
Diagrama de flujo 5. 3: Del proceso de mantenimiento de tanques de agua (Fuente: Elaboración Propia) .....	522
Diagrama de flujo 5. 4: Del proceso de mantenimiento de puertas eléctricas (Fuente: Elaboración Propia) .....	544

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 3. 1: Estructura desagregada de trabajo (Fuente: Elaboración Propia).....	25
Ilustración 4.1: Diagrama de Pareto de la frecuencia de las labores de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia).....	311
Ilustración 5. 1: Imagen de un sistema hidroneumático (Pérez Carmona, 2005) .....	49
Ilustración 5. 2: Organigrama de la empresa (Fuente: Elaboración Propia).....	56
Ilustración 6. 1: Aumento del salario mínimo desde 1999 hasta 2013 (Fuente: Banco Central de Venezuela).....	61

Ilustración 6. 2: Periodo de Recuperación de la Inversión (Fuente: Elaboración Propia)	73
Encuesta 8. 1. 1: Encuesta aplicada a las personas de la localidad de San Bernardino que vivan en edificios (Fuente: Elaboración Propia)	80
Ilustración 8. 2. 1: Imagen del funcionamiento de un ascensor eléctrico (Instituto de tecnologías educativas)	96
Ilustración 8. 2. 2: Edificación con tanque alto (Pérez Carmona, 2005)	98
Ilustración 8. 2. 3: Edificación con tanque alto y bajo (Pérez Carmona, 2005)	99
Ilustración 8. 2. 4: Edificación con tanque bajo, bombeo a tanque alto y equipo de presión elevado (Pérez Carmona, 2005)	100
Ilustración 8. 2. 5: Edificación con tanque bajo (Pérez Carmona, 2005)	101
Ilustración 8. 2. 6: Edificación con tanque bajo, alto y equipo de presión (Pérez Carmona, 2005)	102
Ilustración 8. 2. 7: Edificación con medidores de agua (Pérez Carmona, 2005)	103
Ilustración 8. 2. 8: Edificación con medidores de agua de forma independiente por apartamento (Pérez Carmona, 2005)	104
Ilustración 8. 3. 1: Periodo de recuperación escenario 1 (Fuente: Elaboración Propia)	112
Ilustración 8. 3. 2: Periodo de recuperación escenario 3 (Fuente: Elaboración Propia)	112
Ilustración 8. 3. 3: caja de herramientas eléctricas imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)	113
Ilustración 8. 3. 4: Caja de herramientas mecánicas imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)	113
Ilustración 8. 3. 5: cable de extensión imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)	114
Ilustración 8. 3. 6: lámpara con cable de extensión imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)	114

Ilustración 8. 3. 7: cámara fotográfica imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	115
Ilustración 8. 3. 8: escalera extensible imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	115
Ilustración 8. 3. 9: pata de cabra imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)	116
Ilustración 8. 3. 10: caja de herramientas de plomería imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre).....	116
Ilustración 8. 3. 11: alicate de presión imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	117
Ilustración 8. 3. 12: llave inglesa imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)	117
Ilustración 8. 3. 13: bomba de achique imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	118
Ilustración 8. 3. 14: prensa de banco imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	118
Ilustración 8. 3. 15: martillo imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	119
Ilustración 8. 3. 16: máquina de soldar imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	119
Ilustración 8. 3. 17: careta de soldar imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	120
Ilustración 8. 3. 18: casco de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	120
Ilustración 8. 3. 19: linterna para cascos imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	121
Ilustración 8. 3. 20: botas de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	121

Ilustración 8. 3. 21: guantes dieléctricos imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	122
Ilustración 8. 3. 22: chaleco reflectante imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	122
Ilustración 8. 3. 23: conos de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	123
Ilustración 8. 3. 24: guantes de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	123
Ilustración 8. 3. 25: camioneta de traslado para labores de mantenimiento imagen tomada 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	124
Ilustración 8. 3. 26: llave de seguridad para ascensores imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	124
Ilustración 8. 3. 27: Local para alquiler imagen tomada el 27/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	125
Ilustración 8. 3. 28: Electrodo de soldadura imagen tomada el 20/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	125
Ilustración 8. 3. 29: pantalones para uniformes imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	126
Ilustración 8. 3. 30: chemises para uniforme imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	126
Ilustración 8. 3. 31: kit de primeros auxilios imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	127
Ilustración 8. 3. 32: mascarilla anti-polvo imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	127
Ilustración 8. 3. 33: mascarilla antigases imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	128

Ilustración 8. 3. 34: lentes de soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	128
Ilustración 8. 3. 35: botas de seguridad para soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre).....	129
Ilustración 8. 3. 36: guantes de seguridad para soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre).....	129
Ilustración 8. 3. 37: delantal de seguridad para soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre).....	130
Ilustración 8. 3. 38: lentes de seguridad para obreros y técnicos imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre).....	130
Ilustración 8. 3. 39: celular para obreros imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	131
Ilustración 8. 3. 40: sillas ejecutivas imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	131
Ilustración 8. 3. 41: sillas de sala de espera imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	132
Ilustración 8. 3. 42: escritorio de oficina secretarial imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	132
Ilustración 8. 3. 43: escritorio presidencial imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	133
Ilustración 8. 3. 44: archivador de oficina imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	133
Ilustración 8. 3. 45: computadoras de oficina imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	134
Ilustración 8. 3. 46: teléfono de escritorio imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre) .....	134

Ilustración 8. 3. 47: impresora de oficina imagen tomada el 22/09/13 (Fuente:  
MercadoLibre) ..... 135

## Introducción

Debido a las innumerables evoluciones culturales desde épocas inmemorables hasta nuestros días, en la constante producción de materiales, herramientas y equipos que buscan facilitar nuestras vidas, surge el mantenimiento como un servicio encargado de mantener o restaurar dichos equipos e instalaciones a un estado de óptimo funcionamiento. Destacando el mantenimiento preventivo como parte central en el cuidado de las instalaciones que facilitan la vida de los seres humanos. El presente trabajo especial de grado tiene como objetivo la creación de una empresa dedicada al mantenimiento residencial y se divide de la siguiente manera:

**Capítulo I - El problema y su delimitación:** es donde se presenta la definición del problema, el objetivo general, objetivos específicos, limitaciones y el alcance.

**Capítulo II – Marco Referencial:** contiene los antecedentes utilizados para llevar a cabo la investigación, así como los conceptos empleados a lo largo de todo el proyecto.

**Capítulo III – Marco Metodológico:** contiene la descripción del tipo de estudio que se realiza, la unidad de análisis, la metodología empleada y las herramientas necesarias para la recolección de los datos.

**Capítulo IV – Estudio de la Demanda:** es donde se determina una posible demanda tanto de edificaciones como de equipos e instalaciones a mantener.

**Capítulo V – Estudio Técnico:** es donde se determinan los equipos, materiales e insumos a utilizar y la mano de obra necesaria para la implementación del proyecto.

**Capítulo VI – Estudio Económico:** es donde se analizará la factibilidad económica del proyecto a fin de determinar si el mismo es rentable o no.

**Capítulo VII – Conclusiones y Recomendaciones:** se presentan las conclusiones finales del estudio, así como las recomendaciones a las que hubiera lugar en caso de implementar la propuesta.

## Capítulo I: El Problema y su Delimitación

En este capítulo se presenta la definición del problema, las interrogantes del estudio, el objetivo general y específicos, la justificación del estudio, las limitaciones y el alcance del mismo.

### 1.1 Planteamiento del problema

El mantenimiento es una labor fundamental en la mayoría de los equipos o máquinas que rodean diariamente a las personas, aunque dicha operación también se extiende a las estructuras en las cuales los seres humanos habitan o trabajan, destacándose el hecho de que la mayoría de las veces, el mantenimiento de las estructuras suele ser menos frecuente que en las máquinas. Según la “Federación Europea de sociedades nacionales de Mantenimiento” el concepto de mantenimiento se refiere a toda según acción en la cual se trata de restaurar o mantener algún artículo, producto u objeto, a un estado en el cual el objeto (sujeto al mantenimiento), pueda cumplir con eficiencia la función o funciones que normalmente debe realizar.

Actualmente en Venezuela el mantenimiento es un concepto con el cual las personas suelen estar familiarizadas, aunque la mayoría de las veces es debido a la falta mantenimiento que reciben los equipos que los rodean, lo que origina que las máquinas, equipos e infraestructura susceptibles al mantenimiento suelen recibir poca atención. Los condominios residenciales no son una excepción, algunas edificaciones enfrentan problemas de servicios debido a diferentes razones, entre las cuales se puede mencionar:

- a) Selección inadecuada por parte de los contratantes del personal que realiza el servicio, por lo cual a veces personas con poca experiencia o falta de mantenimiento suelen realizar dichas labores.
- b) Deficiencia en el trabajo elaborado por parte de las personas contratadas para realizar las labores de mantenimiento debido a la falta de experiencia o conocimientos en el área.

- c) Falta de planes de mantenimiento por parte de la junta de condominio que administra el edificio.
- d) Poca coordinación entre los vecinos que habitan el inmueble al momento de planificar los trabajos de mantenimiento.

Según lo antes expuesto, la falta de coordinación ocasiona que con frecuencia solo se haga mantenimiento de tipo correctivo a la estructura y equipos que conforman el inmueble, causando que los costos de mantenimiento en los edificios suelen ser elevados, originándose adicionalmente averías en algunos equipos o máquinas debido a la falta de piezas o problemas de importación, por lo que suelen tardar una cantidad considerable de tiempo en ser reparados, produciendo así incomodidades a los residentes del inmueble. Aunque en algunos edificios se cuenta con la figura de empresas administradoras que se encargan de planificar las labores de mantenimiento, dichas empresas en algunos casos no ejecutan en si el servicio, sino que se encargan de tercerizar dicho servicio a través de empresas más especializadas.

Por las razones expresadas anteriormente, surge la necesidad de realizar un estudio que evalué la factibilidad de establecer una empresa que se encargará de gestionar y realizar las labores de mantenimiento, con los equipos y el personal especializado dentro de las edificaciones residenciales.

Sin embargo el presente estudio no pretende formar una empresa administradora de condominios que asuma funciones de mantenimiento, sino que persigue establecer la figura de una empresa que gestione las operaciones mantenimiento de edificios residenciales, sin involucrarse directamente en la administración financiera de los condominios, por lo que el estudio en sí ayudará a incrementar el entendimiento de los residentes y solventar los problemas que puedan originar la falta de mantenimiento de los equipos que conforman la edificación, extendiendo también su rango de acción hacia la estructura que conforma el inmueble, no solo desde el punto de vista correctivo, sino también preventivos.

El presente estudio de factibilidad también pretende disminuir los costos en los cuales incurren los condominios al aplicar el mantenimiento solo de tipo correctivo, ya que se incluirá dentro de la filosofía de planificación, el mantenimiento de tipo preventivo, para así evitar en la medida de las posibilidades, detener los equipos por periodos prolongados de tiempo (días o semanas) debido a falta de repuestos o averías mayores, que pudieron ser solventadas anteriormente cuando dichas fallas eran fáciles de reparar. También se prevé incluir las opiniones de personas expertas en el tema de mantenimiento, entendiéndose como expertos a aquellas personas que tengan cierta cantidad de tiempo (años) trabajando en el área de mantenimiento o que hayan realizados estudios en dicha área del conocimiento.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Evaluar la factibilidad técnica, financiera y de mercado para crear una empresa especializada en la gestión del mantenimiento de condominios residenciales.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar el mercado de servicios de mantenimiento de infraestructura de condominios.
- Caracterizar los procesos de negocios de los servicios de mantenimiento.
- Caracterizar los procesos de mantenimiento asociados a la infraestructura de los condominios.
- Determinar los recursos necesarios para los procesos de mantenimiento asociados los condominios.
- Diseñar planes genéricos de mantenimiento, necesarios para los procesos de mantenimiento y sus respectivos recursos.
- Analizar económicamente los planes de mantenimiento diseñados.

- Valorar la rentabilidad de los planes de mantenimiento diseñados.

### 1.3 Alcance

La realización de este estudio se limitará dentro de una urbanización de la ciudad de Caracas, abarcando tres (3) tipos de edificaciones: pequeñas (12 apartamentos aproximadamente o menores a 5 pisos), medianas (30 apartamentos aproximadamente o entre 6 pisos a 10 pisos) y grandes (más de 30 apartamentos o más de 10 pisos) el tamaño de pisos fue tomado de la Ley de Colocación de Ascensores, con la finalidad de conocer la necesidades de mantenimiento que con mayor frecuencia necesitan los equipos y la estructura que conforma la edificación.

A continuación se procederá a describir la forma en que cada objetivo se realizará:

- Para caracterizar el mercado de servicios de mantenimiento de infraestructura de condominios se realizará un estudio de la demanda, que indique que tipo de servicios son los solicitados en las edificaciones para su mantenimiento.
- En el proceso de caracterizar los negocios de mantenimiento se realizará un diagrama de Pareto que señale los tipos de servicios con mayor demanda, para así conocer en qué tipos de mantenimiento hay que enfocarse con más énfasis.
- La caracterización de los procesos de mantenimiento asociados a la infraestructura se llevara a cabo a través de diagramas de flujo que describan la forma en que dichos procesos son realizados.
- Para determinar los recursos necesarios para realizar los procesos de mantenimiento asociados a los condominios, se realizará un estudio de equipos y mano de obra calificada para realizar servicios de mantenimiento.
- Posteriormente se diseñaran planes de mantenimiento adaptados a las necesidades del mercado y de la infraestructura de los edificios, para posteriormente analizarlos a través de un estudio económico y determinar la rentabilidad que dichos planes pueden proporcionar.

## 1.4 Limitaciones

Debido a que sólo se trabajará dentro de una urbanización, se analizarán solo los requerimientos de algunos edificios de dicha zona, los cuales no necesariamente son los mismos que necesitan los conjuntos residenciales ubicados en otras zonas del país.

Para el estudio de la demanda de los servicios de mantenimiento en las edificaciones se verá limitado a la zona donde se realizó el estudio.

El estudio de caracterización de los procesos de negocios de servicios de mantenimiento también se verá afectado por la zona geográfica debido a que los servicios que son más solicitados en una región no significan que sean los más solicitados en otros lugares del país.

Los planes de mantenimiento tienen que estar ajustados a las posibilidades económicas de la población, de manera que sean rentables tanto para las personas que habitan en los edificios como para la empresa que realiza el mantenimiento, debiéndose considerar el hecho de que dichos planes están influenciados por fuertes procesos inflacionarios y las dificultades generales que la economía del país afronta actualmente.

## Capítulo II - Marco Referencial

### 2.1 Antecedentes del estudio

Para llevar a cabo el estudio, se consultaron otros trabajos que sirvieron de referencia para la elaboración del presente TEG y se describen en la siguiente tabla.

**Tabla 2. 1: Antecedentes de otros trabajos de grado (Fuente: Elaboración Propia)**

Antecedentes del estudio				
Título	Área de estudio, autores y profesores guías	Institución y Fecha	Objetivo General	Aportes
Estudio de Factibilidad Técnico-Económico para la Creación de una Pequeña y Mediana Empresa Destinada a la Producción y Comercialización de "Cupcakes" (Tortas en Taza)	Ingeniería Industrial Autores: Carvalho De Andrade, Emilia P. Tutor: Azpúrua Arreaza, Henrique Piedrahita Soto, Fabio	<b>Universidad Católica Andrés Bello</b> Septiembre de 2012	Evaluar la factibilidad técnico-económica para la creación de una nueva pequeña y mediana empresa destinada a la producción y comercialización de "Cupcakes" (Tortas en Taza).	Enfoque en el Estudio Económico
"PROPUESTA PARA LA INCORPORACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS ZIPLOCK Y BOLSAS DE POLIETILENO BIODEGRADABLE, PARA UNA EMPRESA FABRICANTE DE BOLSAS DE POLIETILENO, UBICADA EN LA CIUDAD DE VALENCIA, ESTADO CARABOBO."	Ingeniería Industrial Autores: Spiritto Ditrolio, Maria Fernanda Tutor: Ing. Luis Gutiérrez	<b>Universidad Católica Andrés Bello</b> Febrero de 2013	Proponer las modificaciones requeridas aplicables a las instalaciones existentes para la incorporación de la producción de bolsas Ziplock y bolsas de polietileno biodegradable, en una empresa fabricante de bolsas de polietileno, ubicada en la ciudad de Valencia, Estado Carabobo.	Enfoque General de la tesis
"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE COSTOS BASADO EN ACTIVIDADES (ABC) COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE GESTIÓN EN UNA GERENCIA DE MANTENIMIENTO DE PRODUCCIÓN DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA, UBICADA EN LA REGIÓN CAPITAL"	Ingeniería Industrial Autores: Lameiro Martínez, Claudia V. Tutor: De Gouveia, Joao B.	<b>Universidad Católica Andrés Bello</b> Octubre de 2010	Propuesta de un sistema de costos basado en actividades (ABC) como herramienta de evaluación de gestión en una gerencia de mantenimiento de producción de una industria farmacéutica, ubicada en la región capital.	Enfoque Genreal de la tesis
"DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y AUDITORÍA DE LOS PROCESOS QUE SE LLEVAN A CABO	Ingeniería Industrial Autores: Santana Vollmer, Lorena K. Tutor: De Gouveia, Joao B.	<b>Universidad Católica Andrés Bello</b> Octubre de 2009	Diseñar un procedimiento de control y auditoría de los procesos que se llevan a cabo entre una	Enfoque General de la tesis

ENTRE UNA EMPRESA PROVEEDORA DE SERVICIOS DE SALUD Y LA CONTRATISTA DE MANTENIMIENTO DE SUS EQUIPOS MÉDICOS”			empresa proveedora de servicios de salud y la contratista de mantenimiento de sus equipos médicos.	
Análisis y mejora de las operaciones de mantenimiento técnico para el edificio sede de la industria petrolera	Ingeniería Industrial Autores: Jose Gregorio Ezeiza y Jorge Reinoso Tutor: Ramon Canosa	<b>Universidad Católica Andrés Bello 1989</b>	Análizar y mejorar de las operaciones de mantenimiento técnico para el edificio sede de la industria petrolera	Estudio Técnico
Elaborar un plan para la gestión del servicio de mantenimiento de las instalaciones y equipos de una edificio administrativo	Ingeniería Industrial Autores: Robert Da Prat y José Mora Tutor: Sebastian Ribis	<b>Universidad Católica Andrés Bello 2004</b>	Elaboración de un plan para la gestión del servicio de mantenimiento de las instalaciones y equipos de una edificio	Estudio Técnico

## 2.1 Mantenimiento

Es la combinación de todas las acciones técnicas y asociadas mediante las cuales un equipo, sistema, instalaciones, edificaciones y servicios se conserva o repara para que puedan realizar sus funciones específicas (Duffuaa, Raouf, & John, 2012). Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado (COVENIN 3049-93, 1993).

## 2.2 Gestión del mantenimiento

Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento (COVENIN 3049-93, 1993).

## 2.3 Tipos de Mantenimiento

### 2.3.1 Mantenimiento correctivo

Comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo. Las acciones más comunes que se realizan son: modificación de elementos de máquinas, modificación de alternativas de proceso, cambios de especificaciones,

ampliaciones, revisión de elementos básicos de mantenimiento y conservación. Este tipo de actividades es ejecutado por el personal de organización de mantenimiento y/o entes foráneos, dependiendo de la magnitud, costos y especialización necesaria u otros; su intervención tiene que ser planificada y programada en el tiempo para q su ataque evite paradas injustificadas (COVENIN 3049-93, 1993).

### **2.3.2 Mantenimiento preventivo**

El estudio de fallas de un sistema productivo deriva de dos tipos de averías, aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los sistemas productivos mediante el mantenimiento correctivo y las que se presentan con mayor regularidad y que ameritan su prevención el mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas (COVENIN 3049-93, 1993).

- **2.3.2.1 Mantenimiento preventivo basado en el tiempo o en el uso**

El mantenimiento preventivo es todo aquel que es planeado que se lleva a cabo para hacer frente a fallas potenciales, puede realizarse con base en el uso o a las condiciones del equipo. El mantenimiento preventivo con base al uso o en el tiempo se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o un calendario establecido. Requiere un alto nivel de planeación. Las rutinas específicas que se realizan son conocidas, así como sus frecuencias. En la determinación de la frecuencia generalmente se necesitan conocimientos acerca de la distribución de las fallas o confiabilidad de los equipos. (Duffuaa, Raouf, & John, 2012).

- **2.3.2.2 Mantenimiento preventivo basado en condiciones**

Este mantenimiento preventivo se lleva a cabo basado en las condiciones conocidas del equipo. La condición del equipo se determina vigilando los parámetros claves del equipo cuyos valores se ven afectados por la condición de éste. A esta estrategia también se le conoce como mantenimiento predictivo

(Duffuaa, Raouf, & John, 2012). El mantenimiento predictivo se define como la conservación mediante el registro de una serie particular de datos o por medio de las recomendaciones del fabricante para sustituir partes o piezas que se prevean que puedan fallar, antes de que ocurra el evento que paralice la función del equipo o servicio, requiere de un monitoreo de rutina continuo y de equipos especializados en detectar vibraciones u otros elementos de medición acerca del funcionamiento de los equipos.

## **2.4 Organización del mantenimiento**

Es la distribución de las funciones de mantenimiento en diferentes departamentos o en forma centralizada dependiendo de la carga del mantenimiento, la destreza de los trabajadores, el tamaño de la planta, etc. Cada tipo de organización del mantenimiento tiene sus pros y sus contras. En grandes organizaciones la descentralización de las labores de mantenimiento ayudan a producir tiempos de respuestas más rápidos y los trabajadores se familiarizan más con los problemas de una sección en particular. Sin embargo la creación de pequeños números de unidades tiende a reducir la flexibilidad del sistema de mantenimiento como un todo, la gama de habilidades disponibles se reduce y la utilización de la mano de obra es generalmente menor que en una unidad de mantenimiento centralizada (Duffuaa, Raouf, & John, 2012).

## **2.5 Programa de mantenimiento**

El programa de mantenimiento es una lista donde se asignan las tareas de mantenimiento a periodos de tiempo específicos. Cuando se ejecuta el programa de mantenimiento, debe realizarse mucha coordinación a fin de balancear la carga de trabajo y cumplir con los requerimientos de producción. Esta es la etapa en donde se programa el mantenimiento para su ejecución (Duffuaa, Raouf, & John, 2012).

## **2.6 Control de inventarios**

El control de inventarios es la técnica de mantener refacciones y materiales en los niveles deseados. Es esencial mantener un nivel óptimo de refacciones que disminuya el costo de tener el artículo en existencia y el costo que se incurre si las refacciones no

están disponibles. También proporciona la información necesaria para cerciorarse de la disponibilidad de las refacciones requeridas para el trabajo de mantenimiento. Si las refacciones no están disponibles se deben tomar medidas para lograr su abastecimiento (Duffuaa, Raouf, & John, 2012).

## **2.7 Inventario de las instalaciones**

El inventario de las instalaciones es una lista de todas las instalaciones incluyendo todas las piezas, de un sitio. Se elaboran con fines de identificación. Se deberá elaborar una hoja de inventario de todo el equipo que muestra la identificación de éste, la descripción de la instalación, su ubicación, tipo y prioridad (importancia) (Duffuaa, Raouf, & John, 2012).

## **2.8 Control de costos**

El costo del mantenimiento tiene muchos componentes incluyendo el mantenimiento directo, la producción pérdida, la degradación del equipo, los respaldos y los costos del mantenimiento excesivo. El control de los costos de mantenimiento es una función de la filosofía del mantenimiento, el patrón de operación, el tipo de sistema, los procedimientos y las normas adoptadas por la organización, es un componente importante en el ciclo de vida de los equipos.

El control del costo de mantenimiento optimiza todos los costos del mantenimiento, logrando al mismo tiempo los objetivos que se han fijado la organización como disponibilidad, porcentaje de calidad y otras medidas de eficacia. La reducción y el control de costos se utilizan como una ventaja competitiva en el suministro de productos y servicios (Duffuaa, Raouf, & John, 2012).

## **2.9 Demanda**

Según (Andrade, 1996) la demanda es: “Es la cantidad de bienes o servicios que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad intrínseca”.

### **2.10 Estudio económico**

Según (González Navarro, López Parra, & Aceves López, 2007) “El estudio financiero está integrado por elementos informativo cuantitativo que permiten decidir y observar la viabilidad de un plan de negocios, en ellos se integra el comportamiento de la operaciones necesarias para que un empresa marche y visualizando a su vez el crecimiento de la misma en el tiempo. De ahí la importancia que al iniciar cualquiera idea de proyecto o negocio contemple las variables que intervienen en el desarrollo e implementación, consideran el costo efectivo que con lleva el operar el proyecto en términos financieros que implica el costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo fijo y gastos pre operativo hasta obtener los indicadores financieros en los Estados Financieros como son. El Balance General, Estado de Pérdidas y Ganancias y Flujo de Efectivo.”

### **2.11 Inflación**

Según (Fernandez, 2002) “La inflación es un fenómeno de alta pronunciada, continua, generalizada y desordenada de los precios de bienes y servicios que trae como consecuencia una pérdida sensible del poder adquisitivo de la unidad monetaria del país”.

### **2.12 Ingresos de un proyecto**

“Son aquellos ingresos generados por un negocio como resultado de proveer bienes o servicios al cliente” (Park, 2009).

### **2.13 Costos Operativos**

Según (Baca Urbina, 2006) éstos abarcan los costos de materia prima (cantidades de producto final que se desean, incluyendo las mermas), los costos de mano de obra directa o indirecta (personal en proceso de producción y supervisores), Insumos (materiales no transformados en el proceso) y todos aquellos costos que representes una carga financiera.

### **2.14 Gastos Administrativos**

Según (Baca Urbina, 2006) son, como su nombre lo indica, los costos que provienen de realizar la función de administración de la empresa. Sin embargo, tomados en un sentido amplio, no solo significan los sueldos administrativos sino que también incluye los gastos de oficina en general.

### **2.15 Capital de Trabajo**

De acuerdo a (Baca Urbina, 2006) está representado como el capital adicional, sin tomar en cuenta la inversión inicial, con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa, es decir, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

### **2.16 Depreciación Contable**

El método de depreciación utilizado para cobrar el costo de los bienes adquiridos como un gasto en el periodo de evaluación de este estudio (5 años), es el método de depreciación en línea recta (LR) que según (Park, 2009) “Se interpreta un activo fijo como un activo que provee sus servicios de manera uniforme. Esto es, el activo provee una cantidad igual de servicio en cada año de su vida útil” (p. 308). Para el cálculo de la obtención de la depreciación es necesaria la estimación de la vida útil de los bienes a depreciar, la cual según (Park, 2009) “Es un valor estimado de un activo al final de su vida; es la cantidad que se recupera finalmente a través de las ventas o el intercambio” (p.306).

### **2.17 Valor de Rescate**

“Es un valor estimado de un activo al final de su vida; es la cantidad que se recupera finalmente a través de las ventas o el intercambio” (Park, 2009).

### **2.18 Flujo de Caja**

Según (Park, 2009) se tiene que es el resultado de deducir al ingreso bruto anual los costos y los gastos anuales así como la depreciación, a este valor (Ingreso Grabable)

le es sustraído el impuesto que aplicase, para posteriormente añadirle la cuota de depreciación anual, resultando así el flujo de caja para cada año.

### **2.19 Análisis del Valor Presente (VP)**

El método empleado para determinar la aceptabilidad, en términos económicos, del proyecto, fue el método del valor presente neto, el cual según (Park, 2009):

De acuerdo con el criterio del VP, el valor presente de todas las entradas de efectivo asociadas con un proyecto de inversión se compara con el valor presente de todas las salidas de efectivo asociadas con ese proyecto. La diferencia entre los valores presentes de estos flujos de efectivo, conocidos como valor presente neto (VPN), determina si el proyecto es una inversión aceptable o no (p. 168).

### **2.20 Criterio del Valor Presente Neto**

Para la aplicación del criterio del valor presente neto es necesaria la obtención de la Tasa de Retorno Atractiva Mínima (TRAM), que según (Park, 2009) “es la tasa a la cual la compañía siempre puede invertir el dinero en su fondo de inversión” (p. 168). Luego de obtenida esta tasa se procede al cálculo del valor presente neto del proyecto, el cual según su resultado nos indica si el proyecto es aceptable o no. De acuerdo al criterio expuesto por Park, es el siguiente: Si el  $VPN > 0$ , se acepta la inversión; si el  $VPN = 0$ , se permanece indiferente y si el  $VPN < 0$ , se rechaza la inversión.

### **2.21 Análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Además del análisis del VPN, se puede realizar el análisis de la tasa interna de retorno como una medida de la rentabilidad de un proyecto de inversión particular. La TIR según (Park, 2009) “es la tasa de interés cobrada sobre el saldo pendiente del proyecto de inversión, de manera que, cuando el proyecto concluye, el saldo del proyecto es cero” (p. 252).

### **2.22 Criterio de la Tasa Interna de Retorno**

Este criterio de aceptación de proyectos de inversión, precisa de la tasa de retorno atractiva mínima (TRAM) para la toma de decisión en la inversión del proyecto.

Según (Park, 2009), en la toma de decisiones “si la  $TIR > TRAM$ , se acepta el proyecto; si la  $TIR = TRAM$ , permanecemos indiferentes ante el proyecto y si la  $TIR < TRAM$  se rechaza el proyecto” (262).

### **2.23 Periodo de Recuperación**

Es necesario para todo proyecto tener una idea del periodo de recuperación de la inversión, según (Park, 2009) “se define como el número de años requeridos para recuperar la inversión de los flujos de efectivo descontados” (p.167).

### **2.24 Análisis de Sensibilidad**

“Procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (que tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto” (Baca Urbina, 2006).

### **2.25 Estudio Técnico**

Mediante este estudio se busca “resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo, qué y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo de un proyecto, comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto” (Baca Urbina, 2006).

## Capítulo III – Marco Metodológico

El presente capítulo tiene la finalidad de describir como fue abordada la investigación en este trabajo especial de grado, y como fue llevado a cabo el proceso de recolección de la datos.

### 3.1 Tipo de investigación

El presente proyecto es de tipo Factible, el cual según (Hernández, 2003) se define de la siguiente manera “El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”.

“El proyecto factible comprende las siguientes modalidades: diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del Proyecto; y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de los resultados” según (Hernández, 2003).

Según el instructivo de (Escuela de Ingeniería Industrial UCAB, 2003) “El proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea de una investigación de campo, o una investigación de tipo documental, y puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El trabajo de grado puede llegar hasta la sola formulación y demostración de la factibilidad del proyecto. La TEG además de estas etapas, deberá necesariamente incluir las etapas de ejecución y evaluación.”

### 3.2 Enfoque de la Investigación

Básicamente existen tres tipos de enfoques: Mixto, Cuantitativo y Cualitativo, a continuación definiremos el tipo de investigación cualitativo que según (Rodríguez Gómez, Gil Flores, & García Jiménez, 1996) “Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales: entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos, etc. Que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”

Por el contrario el tipo de investigación Cuantitativo se define según (Pita Fernández & Pértegas Días, 2002) de la siguiente manera “La **investigación cuantitativa** es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. El estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.”

Por lo tanto el presente Trabajo Especial de Grado puede ser considerado de tipo Mixto, debido a que hace uso de datos obtenidos a través de narraciones, entrevistas, observaciones directas, etc. Así como también se utilizan datos recolectados y datos calculados, por lo tanto se hace uso de enfoques cualitativos y cuantitativos. (Creswell, 2009) describe de la siguiente manera los métodos mixtos de investigación: “El investigador basa la indagación sobre el supuesto de que la recogida de diversos tipos de datos proporciona una mejor comprensión del problema de investigación. El estudio comienza con una amplia encuesta con el fin de generalizar los resultados a una población y después, en una segunda fase, se centra en entrevistas abiertas y

cualitativas para conocer los puntos de vista detallados de los participantes. Se da prioridad a la recogida y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos en un único estudio en el que los datos son recogidos concurrentemente o secuencialmente, e implica la integración de los datos en una o más etapas en el proceso de investigación. A veces se usan datos y análisis cualitativos o cuantitativos, mezclándose de manera marginal, pero los tipos de cuestiones y las inferencias son o bien cuantitativas o cualitativas”.

### 3.3 Diseño de la Investigación

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2003) el diseño se define como “Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación” y los mismos autores, definen dos tipos de investigación: Investigación experimental e Investigación no experimental, a su vez el primer tipo de diseño de investigación puede dividirse en las siguientes categorías: pre experimentos, experimentos “puros” (verdaderos) y cuasi experimentos. La investigación no experimental puede subdividirse en diseños transeccionales o transversales y diseños longitudinales. Los diseños experimentales son aplicados particularmente en las investigaciones de tipo cuantitativa, e impensables en investigaciones cualitativas. Mientras que los diseños no experimentales se aplican en ambos enfoques cualitativos y cuantitativos, incluyendo el enfoque mixto.

El diseño de tipo experimental puede ser definido según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2003) como “Un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas – antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tuvo sobre otras variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador”. (Kalinger, 2002) Comenta lo siguiente acerca del tipo de diseño no experimental “La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa sobre

la variación simultánea de las variables independiente y dependiente”. El presente trabajo especial de grado es de tipo no experimental, debido a que no se intervendrá o manipularán variables, simplemente se recolectaran datos a través de encuestas y estos serán posteriormente analizados.

Según la clasificación propuesta anteriormente los diseños no experimentales se dividen en transeccionales o transversales y diseños longitudinales. Definiendo los diseños transeccionales o transversales, según (Mortis Losoya, Rosas Jiménez, & Chairez Flores) como “Investigaciones que recopilan datos en un solo momento y en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos), es como tomar una fotografía de algo que sucede”. Por otro lado según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2003) las investigaciones de tipo longitudinal “Son aquellos estudios que recolectan datos en diferentes puntos, a través del tiempo, para realizar inferencias acerca del cambio sus determinantes y consecuencias”. Debido a que en el presente trabajo especial de grado, solo se tomaran datos de muestras poblacionales una sola vez, a través de un medio, en este caso encuestas, se puede concluir que esta investigación es de tipo transeccional o transversal, debido a que no se hará un seguimiento de poblaciones a través del tiempo, los datos serán recolectados una única vez.

A su vez según (Mortis Losoya, Rosas Jiménez, & Chairez Flores), los diseños de tipo transeccionales o transversales, pueden dividirse en: transeccionales o exploratorios, transeccionales descriptivos y transeccionales correlacionales-causales. Definiendo el primero de estos, es decir **Diseños transeccionales exploratorios** según (Mortis Losoya, Rosas Jiménez, & Chairez Flores) “Su propósito es comenzar a conocer una comunidad, un contexto, un evento, una situación, una variable o un conjunto de variables. Se trata de una exploración inicial en un momento específico, por lo general se aplica a problemas de investigación nuevos o pocos conocidos, y se constituyen en preámbulo de los otros diseños (experimentales y no experimentales).

Los **Diseños transeccionales descriptivos** según (Mortis Losoya, Rosas Jiménez, & Chairez Flores) “Tienen como objetivo indagar las incidencias y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación. El procedimiento consiste en medir, o ubicar a un grupo de personas, situaciones, contextos, fenómenos, en una variable o concepto y proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.” Los **Diseños transeccionales correlacionales-causales** según (Mortis Losoya, Rosas Jiménez, & Chairez Flores) “Tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. En estos diseños lo que se mide-analiza (enfoque cuantitativo) o evalúa-analiza (enfoque cualitativo), es la relación entre variables en un tiempo determinado. Este tipo de diseño, también puede precisar sentido de causalidad.” El presente trabajo de grado es un diseño de tipo transeccional o transversal y dentro de las subdivisiones de este tipo de diseño se puede concluir que es Diseños transeccionales correlacionales-causales, debido a que por el hecho de ser una investigación mixta poseerá un enfoque cualitativo y cuantitativo.

### 3.4 Unidad de análisis

Según (Rada & Merino, 2007) “La unidad de análisis corresponde a la entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación. Por ejemplo: debe estar claramente definida en un protocolo de investigación, y el investigador debe obtener la información a partir de la unidad que haya sido definida como tal, aun cuando, para acceder a ella, haya debido recorrer pasos intermedios”. Las unidades de análisis pueden corresponder a las siguientes categorías o entidades:

- Personas.
- Grupos humanos.
- Poblaciones completas.

- Unidades geográficas determinadas.
- Eventos o interacciones sociales (enfermedades, accidentes, casos de infecciones intrahospitalarias, etc.)
- Entidades intangibles, susceptibles de medir (exámenes, días camas).

El presente trabajo de investigación, en el cual se pretende estudiar la factibilidad técnica, financiera y de mercado para crear una empresa especializada en la gestión del mantenimiento de condominios residenciales, se tomará en cuenta una muestra de la población de edificios que conforma la parroquia de San Bernardino, Perteneciente al Municipio Libertador de la ciudad de Caracas. En total se encuestaran 53 edificios en una muestra piloto, por lo cual la Unidad de Análisis serán las edificaciones encuestadas, levantando la información a través de los presidentes de la Junta de Condominio de cada uno de los edificios que conforman la muestra, Tomándose en consecuencia una opinión por edificio, que en este caso será la del presidente de la Junta de Condominio, dicho presidente será entrevistado a través de una encuesta.

### **3.5 Población y Muestra**

#### **3.2.1 Población**

Según (Robledo Martín, 2004) la población se define como “agregado total de casos que cumple con una serie predeterminada de criterios, por lo que cuando hablamos de población no nos referimos de forma exclusiva a seres humanos sino que también podemos referirnos a historias de un hospital determinado, escuelas de enfermería, etc.”

Para el presente Trabajo de Grado la población a considerar son los edificios residenciales dentro de los límites geográficos de la parroquia de San Bernardino ubicada en el Distrito Capital de Venezuela, los cuales en su totalidad son 266 edificaciones según cifras del INE (Instituto Nacional de Estadística).

### **3.5.2 Muestra**

Según (Robledo Martín, 2004) la muestra se define como: “una muestra es una parte o subconjunto de la población que mediante las técnicas estadísticas nos permiten a partir de los datos muestrales inferir resultados a la población. Las unidades que constituyen las muestras y las poblaciones se conocen como elementos o unidades de análisis. El elemento es pues la unidad básica acerca de la cual se recaba información”.

Para el presente Trabajo de Grado se seleccionará una muestra piloto de aproximadamente el 20% de los edificios que conforman la población descrita en la sección anterior, por lo cual se seleccionaran 53 edificios, en donde los datos serán recolectados a través de encuestas aplicadas a los presidentes de las Juntas de Condominio de cada edificio, que para efectos del estudio, reflejarán la opinión del ente muestral (edificio).

## **3.6 Recolección de datos**

Una vez definidos el tipo de investigación, el enfoque de la investigación, la unidad de análisis, la población y muestra, es preciso comenzar a recaudar la información, para lo cual se utilizarán 2 metodologías: una basada en la observación, y otra basada en encuestas.

### **3.6.1 Observación**

Según (Cerde, 1991) “el acto de observar se asocia con el proceso de mirar con cierta atención una cosa, actividad o fenómeno, o sea concentrar toda su capacidad sensitiva en algo por lo cual estamos particularmente interesados”. Dicha técnica será utilizada en el presente trabajo con el fin de identificar el lugar donde habitan las personas que serán encuestadas, verificar si en efecto es una edificación residencial y posteriormente examinar simplemente de forma visual las condiciones de deterioro de la edificación, a fin de determinar el funcionamiento del mantenimiento en la unidad inmobiliaria.

### **3.6.2 Encuesta**

Según (Cerde, 1991) la encuesta es “La recolección sistemática de datos en una población o en una muestra de la población, mediante el uso de entrevistas personales y otros instrumentos para obtener datos. Habitualmente a este tipo de estudio se le denomina así, cuando se ocupa de grupos de personas, numerosas y dispersas. La encuesta es sólo una pluralidad de técnicas que se utilizan a nivel masivo. En la práctica es una observación, entrevista personal o la aplicación de un cuestionario a nivel de una población numerosa y dispersa. La mayoría de las veces se la asocia con el procedimiento del “muestreo”, particularmente de una población total (universo).”

En el presente trabajo de grado se encuestarán a los presidentes de la Junta de Condóminos de los edificios que conforman la muestra, por lo cual dicha encuesta combinará preguntas cerradas y abiertas, en las preguntas cerradas el encuestado se verá forzado a responder en forma breve y específica a las preguntas formuladas, por lo cual cada respuesta estará tabulada y tendrá una relación directa con la pregunta, este tipo de pregunta serán formuladas para ayudar mejor al tratamiento estadístico de la información.

Por el contrario en las preguntas abiertas, el encuestado se verá en la libertad de responder lo que desee acerca de la pregunta, siempre y cuando la respuesta trate de tener una correspondencia con el tipo de pregunta, este tipo de encuesta será aplicado de forma rápida, con el propósito de quitarle el menor tiempo posible al encuestado y al encuestador.

### **3.6.3 Entrevista no estructurada**

Según (Cerde, 1991) “Se denomina no directiva, ya que posee un objetivo eminentemente exploratorio de las actitudes y sentimientos del entrevistado. Existe plena libertad por parte del entrevistador para hacer todo tipo de preguntas a la persona entrevistada, así como existe libertad de éste para expresar sus sentimientos y opiniones. Este tipo de entrevista exige gran habilidad intelectual y capacidad para comunicarse de

parte del entrevistador, ya que a él le compete la tarea de crear un clima y una atmósfera facilitadora que incite y ayude al éxito de la entrevista.”

Esta herramienta será utilizada en el presente trabajo de investigación con el fin de comunicarse con expertos en diferentes áreas del mantenimiento, mercadeo, finanzas, emprendimiento, etc., con el fin de hacer diferentes sondeos acerca de la opinión de dichos expertos en diferentes temas.

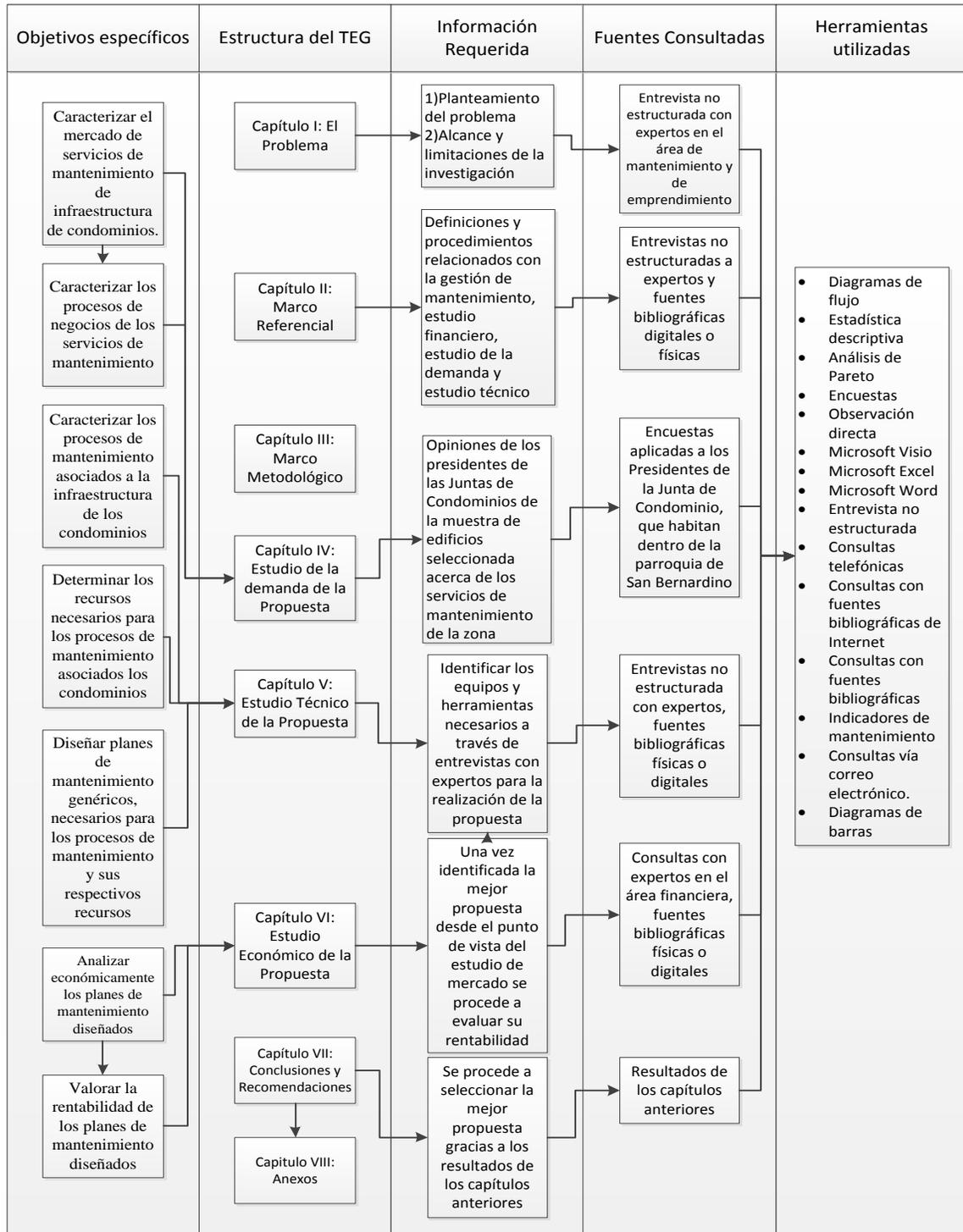
### **3.7 Análisis de los datos**

Por el hecho de que el presente trabajo especial de grado es una investigación con un enfoque Mixto, se tendrán que analizar datos cuantitativos tomados a partir de métodos cualitativos, por lo cual los datos recolectados a través de la encuesta (que fue principalmente el método cualitativo utilizado), serán analizados de forma cuantitativa a través de herramientas estadísticas, para de esta forma interpretar mejor la data recolectada.

### **3.7 Estructura desagregada del trabajo especial de grado**

A continuación en la siguiente figura se anexa la estructura desagregada del trabajo especial de grado:

Ilustración 3. 1: Estructura desagregada de trabajo (Fuente: Elaboración Propia)



## Capítulo IV – Estudio de la demanda para la propuesta

En este capítulo se realizó un estudio de la demanda actual de los servicios de mantenimiento para conjuntos residenciales de la localidad de San Bernardino ubicada en el Distrito Capital los cuales se muestran en el capítulo de anexos VIII apartado 8.1. Para realizar este estudio se determinó la población de edificios, siendo la misma de 266 edificaciones.

A través de una muestra piloto preliminar del 20% de la población correspondiente a (53 edificaciones), con lo cual se pretende determinar la proporción de edificios que potencialmente adquirirían el servicio de mantenimiento propuesto en el presente trabajo de grado, comprendido básicamente por una empresa que se encargue de gestionar los 3 principales servicios de mantenimiento asociados a los conjuntos residenciales. El modelo de encuesta puede observarse en el **Anexo I Encuesta 8.1.1**. Los objetivos que se plantean alcanzar con cada pregunta serán descritos más adelante, por ahora es de suma importancia determinar la cantidad de edificios a encuestar, por lo cual hay que enfocarse en hallar la proporción de edificaciones dispuestas a adquirir el servicio.

A través de una encuesta a una muestra piloto del 20% de la población se realizó una primera ronda de encuesta solo a 54 edificaciones, es decir una edificación más de lo previsto, con la cual se determinará la proporción de edificaciones dispuestas a adquirir el servicio de mantenimiento, y con dicha proporción calcular la muestra de edificios que realmente debería ser encuestada.

Por los momentos la pregunta 7 será analizada en detalle, debido a que es la más importante de la encuesta porque propone dos modelos de empresas, uno en el cual una única empresa se encarga de gestionar el mantenimiento de los principales (3) equipos o instalaciones de un edificio, y otro modelo en el cual una empresa se encarga de gestionar el mantenimiento de un único equipo. Es evidente que el costo de dichas propuestas no es el mismo ya que la primera propuesta (única empresa que gestiona el mantenimiento de los principales equipos) posee un costo mayor que la segunda

propuesta, debido a que gestiona el mantenimiento de 3 equipos, por lo cual, y a modo de realizar un sondeo entre las personas se estableció un costo de Bs 3.000,00 para la gestión del mantenimiento de (3) equipos o instalaciones, siendo distribución porcentual de las respuestas, la siguiente:

Tabla 4. 1: Nivel de aceptación de la propuesta con la muestra piloto (Fuente: Elaboración Propia)

Aceptación de la propuesta				
Aceptada		Rechazada		Total
Edificios	45	Edificios	9	54
	83,30%		16,70%	100%

El objetivo de la aplicación de la primera ronda de encuestas con una muestra piloto de 54 edificaciones, era determinar la proporción de edificios que estarían dispuestos a solicitar el servicio de mantenimiento propuesto en la pregunta 7, dicha proporción de edificios es de  $\pi = 0,833$ . Adicionalmente, y usando un esquema de muestreo aleatorio simple con un error de 0,05 y una confiabilidad del 90%, se puede determinar el valor “n” (tamaño) que debe tener la muestra de edificios a ser encuestados para que los resultados obtenidos tengan el grado de confiabilidad y error deseados, a continuación se presentará la ecuación en su forma general y posteriormente con los valores ya sustituidos donde 266 es el número total de edificaciones de San Bernardino:

Ecuación 4. 1: Ecuación para determinar las proporciones en un muestreo aleatorio simple

$$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Es el total de la población.

$Z_{\alpha}^2$ : Es el nivel de confiabilidad.

p: Es la proporción esperada.

q = 1 – p (Es el caso 1 – la proporción esperada).

$d$  = Es el error.

Sustituyendo valores tenemos:

$$\left(\frac{0,05}{1,645}\right)^2 = \left(\frac{266 - n}{266 - 1}\right) * \left(\frac{0,833 * 0,167}{n}\right)$$

Donde  $n=97$

La “n” representa la muestra de edificios que realmente debe ser encuestada para tener un estudio con un 90% de confiabilidad y un error de 0,05, La lista de edificios a encuestar se encuentra en el **Anexo I Tabla 8.1.1** dado que inicialmente fueron encuestados sólo 54 edificios, hubo que encuestar a 43 edificios adicionales para poder cumplir con las premisas estadísticas obtenidas a partir de la Ecuación 4.1, ampliándose por lo tanto a 97 el total de edificios encuestados.

#### 4.1 Análisis de resultados de las encuestas

A continuación se hará el análisis de cada una de las preguntas que conformaron la encuesta realizada. Se puede observar que la mayoría de los edificios no superan los diez pisos, y la antigüedad generalmente superan los 40 años, Según el tamaño de la edificación se puede estimar el tamaño de los equipos que por lo general no poseen una envergadura considerablemente grande, debido al tamaño de la edificación. A continuación se presenta la distribución de las edificaciones encuestadas de acuerdo a su tamaño:

**Tabla 4. 2: Tamaño de las edificaciones encuestadas (Fuente: Elaboración Propia)**

Tamaño de las edificaciones	
Pequeña	32
Mediana	43
Grande	22
Total	97

#### 4.1.1 Pregunta 1

Objetivo de la pregunta: medir el nivel de conocimiento de las personas encuestadas con respecto a las labores de mantenimiento de su edificación, como una forma de determinar la calidad de sus respuestas.

Tabla 4. 3: Nivel de conocimiento (Fuente: Elaboración Propia)

Nivel de conocimiento	
Poco	14
Medio	72
Mucho	11
Total	97

Conclusión: La mayoría de las personas (74,2%) manifestaron tener un conocimiento medio y sólo un 11,3% manifestaron tener poco o ningún conocimiento con respecto a los servicios de mantenimiento ejecutados en su edificación.

#### 4.1.2 Pregunta 2

Objetivo de la pregunta: Determinar cuáles son los equipos a los que más frecuentemente se les hace labores de mantenimiento en las edificaciones encuestadas.

Tabla 4. 4: Enumeración de equipos analizados(Fuente: Elaboración Propia)

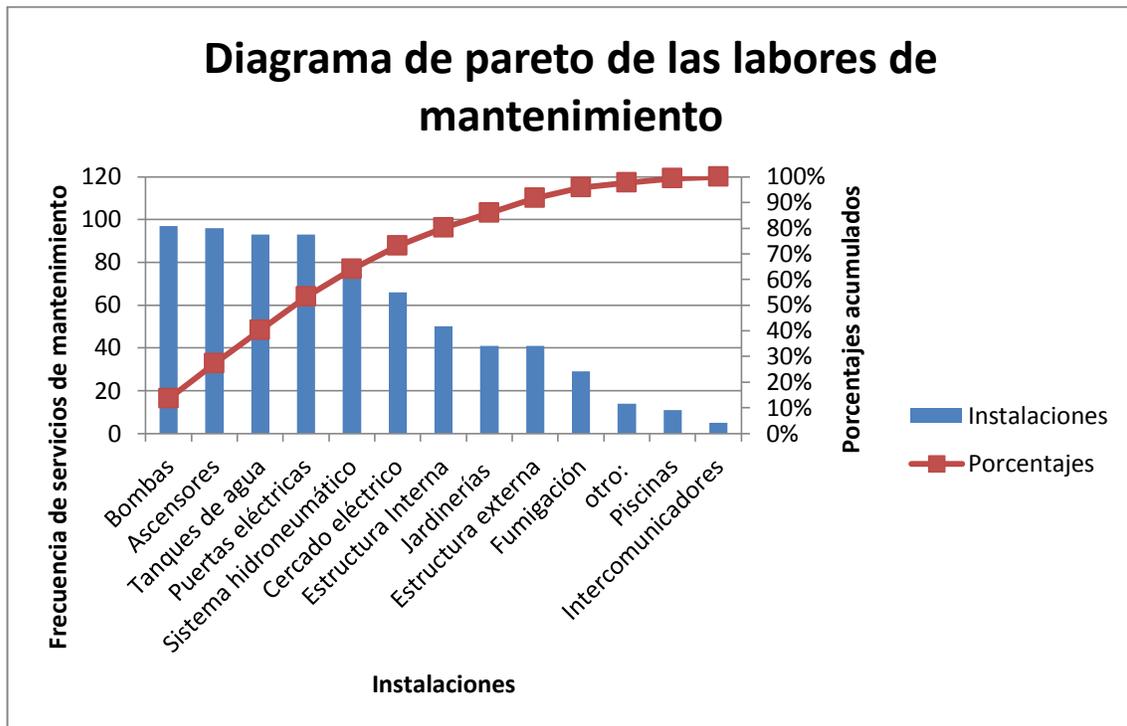
96	Ascensores	41	Jardinerías
97	Bombas	11	Piscinas
76	Sistema hidroneumático	66	Cercado eléctrico
93	Tanques de agua	29	Fumigación
93	Puertas eléctricas	50	Estructura Interna
5	Intercomunicadores	41	Estructura externa
		14	otro:

Conclusión: los servicios más solicitados son: ascensores, Bombas, Sistemas hidroneumáticos, Tanques de agua y Puertas eléctricas. Lo que permite inferir que el negocio de los servicios de mantenimiento tendría que hacer mayor énfasis sobre los equipos o instalaciones nombrados anteriormente, Varios factores pueden incidir en los resultados de la encuesta sobre esta pregunta en particular como:

- En el caso específico de San Bernardino es una de las parroquias más antiguas de Caracas, donde algunos edificios poseen equipos tan antiguos como la misma edificación tal es el caso de los ascensores, habiéndose detectado que solo uno de ellos no poseía ascensor.
- Hay también una gran demanda por los equipos hidráulicos cuya composición y distribución depende de si la edificación fue construida antes o después de 1969, año en el que a raíz del terremoto ocurrido en Caracas, se cambió radicalmente todo lo relacionado con normas sísmicas y construcción de edificaciones. Por ello las edificaciones construidas antes poseen doble tanque de agua, uno en el sótano y otro en la azotea, teniéndose en consecuencia que el equipo de bombeo cuenta en la mayoría de los casos con una bomba ubicada en el sótano, edificaciones posteriores al terremoto de 1969 solo poseen por normativa, un tanque en el sótano y utilizan sistemas hidroneumáticos (se eliminan los tanques de almacenamiento aéreos).

A continuación se presentará un diagrama de Pareto con la frecuencia de labores de mantenimiento, a fin de demostrar gráficamente que los equipos que podrían considerarse para el presente trabajo de grado (ascensores, Bombas de agua, sistemas hidroneumáticos, tanques de agua y puertas eléctricas) abarcan más del 60% del negocio de mantenimiento.

Ilustración 4. 1: Diagrama de Pareto de la frecuencia de las labores de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia)



### 4.1.3 Pregunta 3

Objetivo de la pregunta 3: Determinar cuáles son los equipos que las personas consideran más importantes en cuanto a sus necesidades de comodidad o mínimos requerimientos para vivir decentemente.

Observación: los niveles de importancia suministrados por las personas, no necesariamente concuerdan con el total de los equipos enumerados, debido a que algunas personas por ejemplo, describen que en su edificio hacen servicios de mantenimiento a las puertas eléctricas, pero no consideran que sea uno de los principales 4 servicios de mantenimiento en cuanto al nivel de importancia de necesidades. La pregunta 3 estuvo determinada por la subjetividad de la persona encuestada.

Conclusión: resultados pueden ser observados en el **Anexo I Tabla 8.1.2** con dichos resultados se puede concluir que las personas encuestadas, consideraron que el nivel más importante de las necesidades es la comodidad que proporciona el equipo de ascensores,

posteriormente la necesidad del suministro de agua a través de equipos hidráulicos (en este caso bombas de agua) corresponde al nivel 2 de importancia, seguido de las necesidades de seguridad con los servicios de mantenimiento de las puertas eléctricas y el cerco eléctrico en los niveles 3 y 4 respectivamente.

Esto significa que los servicios considerados por las personas como necesarios para vivir cómodamente en sus edificaciones son: el servicio de mantenimiento de ascensores, bombas, puertas eléctricas y cercado eléctrico. Por lo cual el presente trabajo de investigación se enfocará principalmente en el mantenimiento de ascensores, equipos e instalaciones hidráulicas y sistemas de seguridad, los resultados serán analizados de forma estadística más adelante.

#### **4.1.4 Pregunta 4**

Objetivo de la pregunta: Estudiar la frecuencia de realización de las labores de mantenimiento en las edificaciones, con el fin de determinar la cantidad de solicitudes y frecuencia con la cual son realizados dichas labores de mantenimiento, de acuerdo con la frecuencia de solicitud de los servicios de mantenimiento se estima determinar en los próximos capítulos la rentabilidad del proyecto.

Conclusión: los resultados de los niveles de frecuencia se presenta más detalladamente en el **Anexo I Tabla 8.1.3** los equipos de elevación electro-mecánico (ascensores) poseen en la mayoría de las edificaciones encuestadas un servicio de mantenimiento mensual, debido a que las personas consideran que son de vital importancia para vivir cómodamente y porque cualquier mantenimiento correctivo es muy costoso por lo cual siempre es mejor ajustarse a un mantenimiento de tipo preventivo, los equipos de bombeo y los sistemas hidroneumáticos, poseen también por lo general un servicio de mantenimiento mensual, debido a la misma razón en la cual las personas consideran que es de gran importancia para vivir de una forma digna, por el contrario los tanques de agua sin discriminar entre subterráneo o aéreo poseen por lo general un servicio de mantenimiento anual, que por lo general consta de limpieza del tanque y en algunos casos pintarlo en su interior con pintura impermeabilizante.

Al enfocarse en los sistemas de seguridad, se puede observar que las puertas eléctricas por lo general poseen un servicio de mantenimiento mensual mientras que el cercado eléctrico posee un servicio de mantenimiento anual en su mayoría. Por lo cual el presente Trabajo Especial de Grado pretenderá enfocarse en los servicios de mantenimiento mensuales, considerando dentro del ámbito a los ascensores, bombas, sistemas hidroneumáticos y las puertas eléctricas, aunque el tanque de agua está presente en todos los edificios por normativa legales, esto implica que sería una propuesta interesante incluir dentro de la gama de servicios planteados, el pintado y la limpieza anual de los tanques de agua, debido a que así se engloba una mayor cantidad de clientes.

#### 4.1.5 Pregunta 5

Objetivo de la pregunta: Determinar el nivel de satisfacción de los actuales servicios de mantenimiento que se realizan en los conjuntos residenciales que fueron encuestados. A continuación se presentan las respuestas:

Tabla 4. 5: Nivel de satisfacción del servicio (Fuente: Elaboración Propia)

Nivel de satisfacción del servicio				
Satisfecho		No satisfecho		Total
Edificios	77	Edificios	20	97
	79,40%		20,60%	100%

Conclusión: Esto evidencia que las actuales empresas de mantenimiento en la mayoría de los casos realizan su trabajo de una forma eficiente, por lo cual puede ser un punto importante al tratarse de competencia laboral, el nivel de satisfacción podría implicar que en la mayoría de los casos la decisión de las personas para adquirir un servicio de mantenimiento diferente al que actualmente poseen, podría ser ofreciéndolo a un precio menor del que ofrecen otras empresas de mantenimiento.

#### **4.1.6 Pregunta 6**

Objetivo de la pregunta: Es una pregunta de tipo abierta que busca determinar las razones por las cuales las personas no se encuentran satisfechas con sus servicios de mantenimiento, en caso de que las hubiese.

Conclusión: en los casos donde hubo insatisfacción en cuanto al actual servicio de mantenimiento que poseen las personas, las respuestas estuvieron en todos los casos involucradas con fallas en los equipos, o equipos inactivos (parada) por largos periodos de tiempo a falta de mantenimiento, etc. Por otro lado el precio del servicio de mantenimiento no fue lo que originó la insatisfacción, de acuerdo con las respuestas de las personas encuestadas, esto indica que las mismas no presentan disgustos con el precio del servicio, sino con las fallas que presentan los equipos y que los servicios actuales de mantenimiento no corrigen de forma adecuada, bien sea a falta de mantenimiento preventivo o por no conseguir piezas a los equipos afectados.

#### **4.1.7 Pregunta 7**

Objetivo de la pregunta: Busca determinar que modelos de negocios prefieren las personas que fueron encuestadas. La pregunta permite dividir a las personas encuestadas entre aquellas que prefieren la propuesta de una empresa que englobe los principales (3) servicios de mantenimiento a un costo de Bs 3.000,00 por edificio, y aquellos que prefieren la propuesta de una empresa que separé los servicios de mantenimiento en empresas individuales, por ejemplo: una empresa exclusiva al mantenimiento de ascensores, bombas o puertas eléctricas.

Conclusión: Como se señaló anteriormente esta es la pregunta más importante de la encuesta de acuerdo al diseño de la encuesta, debido a que plantea dos modelos de negocios uno donde una empresa se responsabiliza de la gestión de los principales 3 servicios de mantenimiento de los edificios y otro donde se propone empresas individuales para gestionar el mantenimiento.

**Tabla 4. 6: nivel de aceptación de la propuesta(Fuente: Elaboración Propia)**

Aceptación de la propuesta				
Aceptada		Rechazada		Total
Edificios	78	Edificios	19	97
	80,40%		19,60%	100%

La evidencia de las respuesta indica que las personas en la mayoría de los casos estaba dispuesta a pagar Bs 3.000,00 por un servicio de mantenimiento que gestionaría 3 equipos, a seguir pagando a empresas que individualmente gestione el mantenimiento de los equipos de la edificación, las respuesta positiva a la propuesta, puede deberse a múltiples razones, entre las cuales se podría suponer menor gestión administrativa, o que las personas consideran que Bs 3.000,00 es un precio menor por una empresa que gestiones el mantenimiento de los principales equipos, que pagarle a empresas individuales que hagan lo mismo.

Por otro lado cabe destacar que para establecer el costo de Bs 3.000,00 mensuales por edificio, se tuvo que hacer un sondeo entre las empresas que actualmente prestan labores de mantenimiento. Dicho sondeo reveló que en el caso de las bombas, el costo de su mantenimiento es directamente proporcional a las condiciones que presente el equipo afectado. La misma relación se detectó en el caso de las puertas eléctricas, los ascensores y los sistemas hidroneumáticos.

En el caso de los ascensores, las empresas no solo revisan las condiciones del equipo, sino que colocan una tarifa por piso, debido que tiene que revisar dentro del hueco del ascensor, piso por piso las puertas y las condiciones de las mismas, así como también las condiciones de los sensores que activan la apertura de las puertas o regulan la velocidad del ascensor, por lo general en el caso de los ascensores al tratarse de edificios medianos el costo era de entre Bs 1.000,00 a Bs 1.500,00.

A efectos de la tesis se estableció un precio de Bs 3.000,00 debido a que se asumió que serían un tope de Bs 1.500,00 por el servicio de ascensores, y el mismo costo de Bs 750,00 para bombas y puertas eléctricas, por lo cual la tarifas asciende a Bs 3.000,00 pero hay que destacar, que en caso de que el edificio sea pequeño, mediano o

grande el costo variaría, esto significa que un edificio pequeño no debería pagar lo mismo que un edificio mediano o un edificio grande, sino por el contrario el costo debería ser menor, sin embargo el precio de los servicios de mantenimiento estaría alrededor de Bs 3.000,00 para el caso de San Bernardino donde la mayoría de las edificaciones son pequeñas o medianas, en las edificaciones grandes habría que hacer una estimación más precisa dependiendo del tamaño de la edificación.

#### **4.1.8 Pregunta 8**

Objetivo de la pregunta: en caso de que las personas prefieran un modelo de empresa que se encargue solamente de gestionar el mantenimiento de un único equipo, se pretende determinar cuál es el equipo que las personas prefieren que se gestione su mantenimiento de forma independiente y cuales equipo las personas prefieren englobar en una única empresa que se encargue de gestionarlos.

Conclusión: las respuestas obtenidas en este apartado no evidenciaron que las personas se sintieran inconformes con una empresa que gestionara el mantenimiento de (3) equipos, debido a que los motivos por los cuales rechazaban la propuesta era el costo de la misma, algunas personas consideraron que el costo era alto para la propuesta, por lo cual fue rechazada en un 19,6% de los casos, esto solo evidencia que la propuesta de una empresa que gestione el mantenimiento de los principales (3) equipos solo se ve afectado por el precio de la misma, no por el tipo de modelo de negocio planteado.

### **4.2 Análisis estadístico de los resultados**

#### **4.2.1 Servicios de mantenimiento más solicitados**

A continuación se analizarán las respuestas de las personas de una forma más minuciosa, a fin de determinar cuáles son los equipos más solicitados, por lo cual se presenta la siguiente tabla:

Tabla 4. 7: servicios más solicitados(Fuente: Elaboración Propia)

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	96	0,990
Bombas	97	1,000
Sistemas hidroneumáticos	76	0,784
Tanques de agua	93	0,959
Puertas eléctricas	93	0,959
Intercomunicadores	5	0,052
Jardinerías	41	0,423
Piscinas	11	0,113
Cerco eléctrico	66	0,680
Fumigación	29	0,299
Estructura Interna	50	0,515
Estructura externa	41	0,423
Otro	14	0,144
Total de encuestas		97

Servicios más solicitados

Los resultados mostrados en la tabla 4.6 parecen indicar que la empresa de mantenimiento que pretenda prestar los servicios, debería concentrar sus esfuerzos en ofrecer servicios relacionados al mantenimiento de ascensores, equipos hidráulicos y puertas eléctricas, para así maximizar las relaciones beneficio-costos asociadas a cada actividad.

#### 4.2.2 Niveles de importancia de los servicios de mantenimiento

A continuación se analizará la importancia que las personas le dieron a los equipos de sus respectivas edificaciones, con la diferencia de que en vez de analizar todos los equipos que pueda poseer una edificación, serán analizados solo los equipos que se destacaron como servicios más solicitados del apartado anterior. Los niveles de importancia fueron establecidos a criterio de las personas, por lo cual son objeto de la subjetividad de las personas encuestadas en cuanto a que tipo de equipo consideraron más importantes y cuáles no.

##### 4.2.2.1 Primer nivel de importancia

Este nivel fue alcanzado por los ascensores, donde en mayor medida las personas expresaron que ascensores es el equipo más importante del edificio la tabla de resultados puede observarse en el **Anexo I Tabla 8.1.4** Los porcentajes fueron calculados, con

respecto a cada equipo y su total, es decir en el nivel 1 la ecuación corresponde a la siguiente:

**Ecuación 4. 2: Nivel de importancia**

$$\% \text{ de ascensores en nivel 1} = \frac{\text{ascensores en nivel 1}}{\text{total de los ascensores de la encuesta}}$$

$$\% \text{ de ascensores en nivel 1} = \frac{65}{96} = 0,677$$

Por lo cual casi en un 70% de los casos las personas consideran que ascensores es el servicio de mantenimiento más importante de sus edificaciones.

Observación: A través de la estadística descriptiva primeramente analizamos con detalle el servicio de mantenimiento para ascensores, cabe destacar que no todas las tablas que serán a continuación presentadas poseerán la frecuencia relativa acumulada finalizando en el valor de “1” esto solo significaría que del 100% de las personas que reconocieron poseer algún servicio de mantenimiento, no lo consideraron suficientemente significativo como para establecerlo en alguno de los niveles de importancia propuestos en la encuesta.

**Tabla 4. 8: frecuencia de la importancia de los servicios de mantenimiento de ascensores(Fuente: Elaboración Propia)**

Ascensores				
Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
1	65	65	0,677	0,677
2	23	88	0,240	0,917
3	8	96	0,083	1,000
4	0	96	0,000	1,000

En efecto de 97 edificaciones 96 de las mismas reciben servicio de mantenimiento de ascensores, por lo cual las personas que indicaron que su edificio poseía un servicio de mantenimiento para ascensores, consideraron que dicho servicio era lo suficientemente importante como para incluirlo en algún nivel de importancia, en la mayoría de los casos lo incluyeron en el primer nivel de importancia.

#### 4.2.2.2 Segundo nivel de importancia

Al igual que en el caso anterior los resultados son mostrados en el **Anexo I Tabla 8.1.5** Como se evidencia en dicha tabla el segundo nivel de importancia es ocupado por las bombas de agua, aunque muchas de las personas que respondieron la encuesta marcaron sistema hidroneumático y en verdad es prácticamente lo mismo al tratarse de edificaciones con sistemas hidroneumáticos. Solo que el sistema hidroneumático engloba (bomba de agua, compresor y pulmón), mientras que las edificaciones que no poseen dicho sistema, poseen dos tanques para hacer fluir el agua.

**Tabla 4. 9: frecuencia de la importancia de los servicios de mantenimiento de bombas de agua(Fuente: Elaboración Propia)**

Bombas				
Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
1	25	25	0,258	0,258
2	61	86	0,629	0,887
3	11	97	0,113	1,000
4	0	97	0,000	1,000

Lo mismo que en el caso de los ascensores ocurre con las bombas de agua, todas las personas que reconocieron poseer un servicio de mantenimiento de bombas de agua en sus edificaciones, consideraron que dicho servicio era lo suficientemente importante como para incluirlo en algún nivel de importancia, por lo cual en la mayoría de los casos lo incluyeron en el segundo nivel de importancia.

#### 4.2.2.3 Tercer nivel de importancia

En este caso las personas consideraron que el servicio con un tercer nivel de importancia corresponde a la seguridad de las puertas eléctricas, es una respuesta normal, al tratarse una ciudad con altos niveles de violencia los resultados se pueden observar en el **Anexo I Tabla 8.1.6**.

**Tabla 4. 10: frecuencia de la importancia de los servicios de mantenimiento de las puertas eléctricas(Fuente: Elaboración Propia)**

Puertas eléctricas				
Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
1	5	5	0,054	0,054
2	5	10	0,054	0,108
3	63	73	0,677	0,785
4	11	84	0,118	0,903

Por el contrario de los casos anteriores, no todas las personas consideraron que las puertas eléctricas eran lo suficientemente importante como para incluirlo en algún nivel de importancia, por lo cual la frecuencia relativa acumulada no cierra en el valor de “1” lo que significa que del 100% de las personas que reconocieron poseer un servicio de mantenimiento de puertas eléctricas, no lo consideraron suficientemente importante como para incluirlo en los niveles de importancia establecidos, sin embargo la frecuencia relativa acumulada posee el suficiente peso como para ubicarlo en el tercer nivel de importancia.

#### **4.2.2.4 Cuarto nivel de importancia**

Finalmente las personas encuestadas consideraron que el servicio de fumigación era el más prescindible aunque sin embargo importante, como para situarlo en el 4 nivel de importancia en cuanto a las necesidades, los resultados pueden ser observarse en la **Anexo 8.1.7.**

Los resultados anteriores solo señalan cuales son los servicios por los cuales las personas realmente están dispuestas a suscribirse a una empresa de mantenimiento, de manera que esta les pueda brindar cierto grado de comodidad y seguridad en sus edificaciones. Por último seleccionamos los equipos o instalaciones en los cuales se enfocará el trabajo especial de grado como una manera de analizar más rigurosamente las respuestas de las personas y asegurarnos realmente que los servicios seleccionados son los adecuados.

A continuación se presentan algunos equipos e instalaciones, los cuales a pesar de no formar parte relevante de los niveles de importancia reflejados en la encuesta, se

considera que son interesantes de mantener dentro de los servicios que ofrecería una empresa del tipo considerado en el presente trabajo de grado

**Tabla 4. 11: frecuencia de la importancia del mantenimiento de tanques de agua(Fuente: Elaboración Propia)**

Tanque de agua				
Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
1	2	2	0,022	0,022
2	0	2	0,000	0,022
3	7	9	0,075	0,097
4	11	20	0,118	0,215

Igual que en el caso anterior no todas las personas que reconocieron poseer un servicio de limpieza de tanques consideraron que el mismo no es lo suficientemente importante como para incluirlo en los niveles de importancia de las necesidades, sin embargo un servicio de limpieza y pintado de tanques de agua se debería incluir dentro de la gama de servicios de la empresa a fin de captar un mayor público.

**Tabla 4. 12: frecuencia de la importancia de los sistemas hidroneumáticos (Fuente: Elaboración Propia)**

Sistema Hidroneumático				
Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
1	5	5	0,066	0,066
2	4	9	0,053	0,118
3	4	13	0,053	0,171
4	0	13	0,000	0,171

El servicio de mantenimiento para sistemas hidroneumáticos es solo una extensión del servicio de mantenimiento de bombas, actualmente casi todos los edificios de la ciudad de caracas poseen sistemas hidroneumáticos debido a que son más seguros en caso de sismos, de hecho por normas y leyes actualmente los edificios solo poseen sistemas hidroneumáticos, y no tanques elevados situados en las azoteas de los edificios.

#### 4.2.3 Frecuencia en las labores de mantenimiento

A continuación en la siguiente tabla se analizará la frecuencia de las labores de mantenimiento en cuanto al factor (tiempo), es decir si las labores de mantenimiento se hacen de forma semanal, mensual, anual, etc.

Tabla 4. 13: Análisis de los niveles de frecuencia (Fuente: Elaboración Propia)

Niveles de frecuencia		
Niveles	Tiempo	Comentario
1	Diario	Muy pocos servicios son considerados en el mantenimiento diario, por eso algunos edificios muy bien organizados poseen jardineros y algún tipo de servicio de limpieza de piscinas, algunas veces la conserjería se encarga de dicha limpieza. El detalle de los cálculos pueden observarse en el <b>Anexo I Tabla 8.1.8</b>
2	Semanal	Nuevamente el servicio de jardinería ocupa este lugar y algún otro servicio particular que poseía alguno de los edificios encuestados. El detalle de los cálculos puede observarse en el <b>Anexo I Tabla 8.1.9</b>
3	Mensual	Los resultados del análisis de frecuencia de dicho nivel puede ser observada en la <b>Anexo I Tabla 8.1.10</b> En el nivel de servicios mensuales se ubican casi todos los servicios de mantenimiento, lo cual es de esperarse ya que los edificios poseen contratos de mantenimiento con empresas, las cuales al menos de forma mensual inspeccionan los equipos, por lo cual es normal que los equipos mencionados en el <b>Anexo I Tabla 8.1.10</b> y considerados en la tesis (ascensores, bombas sistemas hidroneumáticos y puertas eléctricas) tengan una frecuencia de mantenimiento primordialmente mensual.
4	Anual	La tabla de frecuencia de dicho nivel puede ser observada en el <b>Anexo I Tabla 8.1.11</b> Los tanques de agua y el cerco eléctrico son instalaciones a las cuales normalmente el mantenimiento se hace de forma anual, sin embargo en el caso de los tanques de agua son instalaciones que todos los edificios poseen y que al menos una vez al año deberían de limpiarse, por lo cual se incluirá la limpieza y pintado de tanques de agua dentro de la gama de servicios a ofrecer.
5	Bianual	La tabla de frecuencia de dicho nivel puede ser observada en <b>Anexo I Tabla 8.1.12</b> nuevamente se incluyen servicios como el de la limpieza de tanque y el cerco eléctrico aunque también se incluye el mantenimiento de la estructura interna, debido a que algunos edificios principalmente los más antiguos presentan filtraciones o problemas con tuberías, etc.
6	Más de bianual	La tabla de frecuencia de dicho nivel puede ser observada en la <b>Anexo I Tabla 8.1.13</b> en esta categoría más que todo se incluye problemas estructurales de los edificios, o pintado de las fachadas, es normal que las labores de pintado de fachadas sean muy esporádicas y que por el contrario las labores de mantenimiento estructural interna sea de un tipo más frecuente, esto puede deberse a problemas de filtración principalmente.

### 4.2.3 Análisis de la frecuencia en las labores de mantenimiento de los equipos gestionados en la investigación

Analizando detenidamente los equipos que se plantean para gestionar su mantenimiento, dentro de un modelo de negocio que englobe las principales instalaciones de un edificio a continuación se muestran las frecuencias y su análisis estadístico:

**Tabla 4. 14: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de ascensores(Fuente: Elaboración Propia)**

Ascensores					
Tiempo	Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
Diario	1	0	0	0,000	0,000
Semanal	2	0	0	0,000	0,000
Mensual	3	90	90	0,938	0,938
Anual	4	6	96	0,063	1,000
Bianual	5	0	96	0	1,000
Más de bianual	6	0	96	0	1,000

La presente tabla solo indica que la mayoría de las edificaciones posee un servicio de mantenimiento de ascensores de tipo mensual en la mayor cantidad de casos.

**Tabla 4. 15: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de bombas(Fuente: Elaboración Propia)**

Bombas					
Tiempo	Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
Diario	1	0	0	0,000	0,000
Semanal	2	0	0	0,000	0,000
Mensual	3	77	77	0,794	0,794
Anual	4	18	95	0,186	0,979
Bianual	5	0	95	0	0,979
Más de bianual	6	2	97	0,021	1,000

Un caso similar corresponde al servicio de bombas en el cual la mayoría de las edificaciones realiza un mantenimiento de las bombas de tipo mensual (ver tabla 4.15).

**Tabla 4. 16: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de sistemas hidroneumáticos(Fuente: Elaboración Propia)**

Sistema Hidroneumático					
Tiempo	Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
Diario	1	0	0	0,000	0,000
Semanal	2	0	0	0,000	0,000
Mensual	3	66	66	0,868	0,868
Anual	4	10	76	0,132	1,000
Bianual	5	0	76	0	1,000
Más de bianual	6	0	76	0	1,000

Igual que en el caso de las bombas, la mayoría de los edificios realiza mantenimiento a los servicios hidroneumáticos de forma mensual.

**Tabla 4. 17: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de los tanques de agua(Fuente: Elaboración Propia)**

Tanques de agua					
Tiempo	Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
Diario	1	0	0	0,000	0,000
Semanal	2	0	0	0,000	0,000
Mensual	3	0	0	0,000	0,000
Anual	4	75	75	0,806	0,806
Bianual	5	13	88	0,140	0,946
Más de bianual	6	5	93	0,054	1,000

Este es la única instalación hidráulica con mantenimiento de tipo anual, debido a que por lo general las labores solo constan de pintado del tanque y de impermeabilizado.

**Tabla 4. 18: Frecuencia en el servicio de mantenimiento de puertas eléctricas(Fuente: Elaboración Propia)**

Puertas eléctricas					
Tiempo	Niveles	Frecuencia	F. Acum	F. Relativa	F.R. Acum
Diario	1	0	0	0,000	0,000
Semanal	2	0	0	0,000	0,000
Mensual	3	72	72	0,774	0,774
Anual	4	19	91	0,204	0,978
Bianual	5	0	91	0	0,978
Más de bianual	6	2	93	0,022	1,000

Este tipo de instalación en la mayoría de las edificaciones se le hace un servicio de mantenimiento de forma mensual, como se evidencia en la tabla.

La parroquia de San Bernardino está saturada de edificios es poco probable que la población de edificios crezca en los próximos años, por lo cual el aumento de la demanda de contratos para este tipo de empresas está sujeto a campañas de publicidad agresivas o simplemente al nivel de satisfacción que puedan tener los clientes, lo que significa que la demanda que se va a tomar como probable en el tiempo presente es la que corresponde al total de edificaciones encuestadas que corresponde a 97 edificios.

Para poder estimar una demanda posible en los próximos 5 años de proyección se planteará una tasa de crecimiento del negocio basado en estudios estadísticos para las empresas de mantenimiento, donde dicha tasa solo representará la cantidad de nuevos clientes (edificio) que se incorporarán dentro de la lista de clientes de la empresa, pero dicha tasa de crecimiento no implicará que se construyeron más edificios dentro de la comunidad de San Bernardino sino que por el contrario a través de publicidad o referencias de otras personas se ganaron nuevos clientes.

## Capítulo V- Estudio Técnico de la propuesta

Para el tipo de empresa propuesto en el presente trabajo de grado a continuación se detallara en este capítulo los equipos requeridos, por lo cual teniendo presente el hecho de que se atenderán tres tipos de negocios (Mantenimiento de ascensores, sistemas hidráulicos y sistemas de seguridad) hay que destacar que los equipos que serán descritos para cada uno de los tipos de negocios. Los equipos fueron determinados a través de consulta con expertos por lo cual la información fue recolectada a través de entrevistas.

### 5.1 Mantenimiento para los equipos de elevación

Para determinar la cuadrilla de técnicos y obreros necesaria para realizar las labores de mantenimiento se consultó a expertos en el tema, por lo cual en el caso de los ascensores se recomienda que el mantenimiento sea llevado a cabo entre dos (2) empleados un técnico y un ayudante, por lo cual se necesitarán dos empleados para atender esta unidad de negocio.

En este trabajo de investigación solo se tomara en cuenta el tipo de ascensor eléctrico cuya imagen se muestra en el capítulo VIII **Ilustración 8.2.1** debido a que es el tipo de elevador más comúnmente utilizado en edificios. Los equipos necesarios para realizar el mantenimiento a los ascensores son los descritos a continuación:

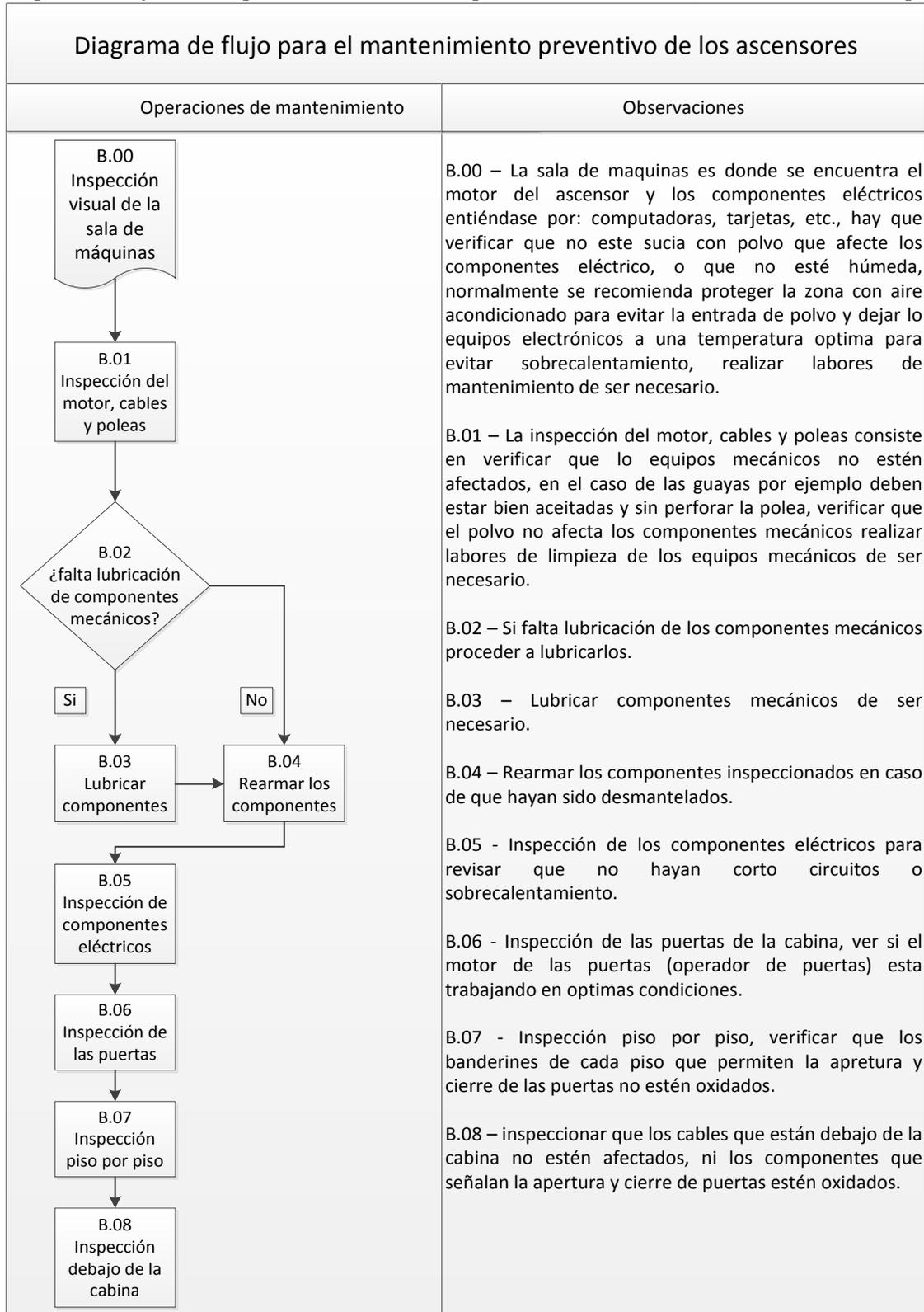
Tabla 5. 1: Equipos que necesitará el técnico especializado en ascensores (Fuente: Elaboración Propia)

Equipos que necesitará el técnico especializado en ascensores	
Equipos	Comentario
Caja de herramientas eléctricas	Los equipos de elevación (ascensores) son complejos sistemas electro-mecánicos, por lo cual una de caja de herramientas bien equipada proporciona la suficiente variedad de equipos para realizar los trabajos de mantenimiento.
Caja de herramientas mecánica	La complejidad de este tipo de trabajos exige que los operarios utilicen una variedad significativa de herramientas, a fin de prevenir fallas graves durante la inspección.

Multímetro y probador de corriente	Muchas de las fallas se deben simplemente a que algunos cables no están transfiriendo la corriente adecuada, por lo cual verificar el paso de corriente o simplemente medir si se están utilizando los competentes eléctricos adecuados es parte de los motivos por los cuales un técnico debe valerse de multímetros y probadores de corriente.
Extensión de 50 metros	Debido a que los ascensores se encuentran en una fosa, las extensiones ayudan a conectar equipos eléctricos para realizar los trabajos de mantenimiento requeridos.
Lámpara con extensión de 50 metros	La fosa donde se encuentra el ascensor normalmente es un lugar oscuro, por lo cual el técnico necesita de buena iluminación para realizar las labores de mantenimiento.
Cámara fotográfica	En caso de presentarse fallas mayores la cámara fotográfica ayudará a los operarios a registrar dichas fallas en imágenes, para analizarlas con detenimiento con ayuda de expertos.
Escalera 5 metros	Normalmente los técnicos para realizar las labores de mantenimiento en la parte de abajo del ascensor, ubican el mismo entre el último nivel y el suelo de la fosa o hueco donde el ascensor se encuentra, por lo cual necesitan una escalera lo suficientemente larga que les permita inspeccionar el ascensor desde abajo, y poder ubicar las herramientas en algún lugar cercano.
Pata de cabra	Esta herramienta permite a los operarios sujetar el sistema de puertas, evitando que estas se tranquen mientras realizan las inspecciones.
Llave de seguridad para ascensores	Esta llave le permite a los operarios abrir las puertas de los ascensores en caso de emergencia

A continuación se presentará un diagrama de flujo del proceso de mantenimiento preventivo de los ascensores, el mismo proceso presentado en la siguiente grafica se aplicaría a las labores de mantenimiento que la empresa propuesta en este Trabajo Especial de Grado realizaría en las respectivas edificaciones analizadas en el estudio de demanda, por lo cual se presentara en un diagrama de flujo el plan de mantenimiento propuesto:

**Diagrama de flujo 5. 1: Del proceso de mantenimiento preventivo de ascensores (Fuente: Elaboración Propia)**

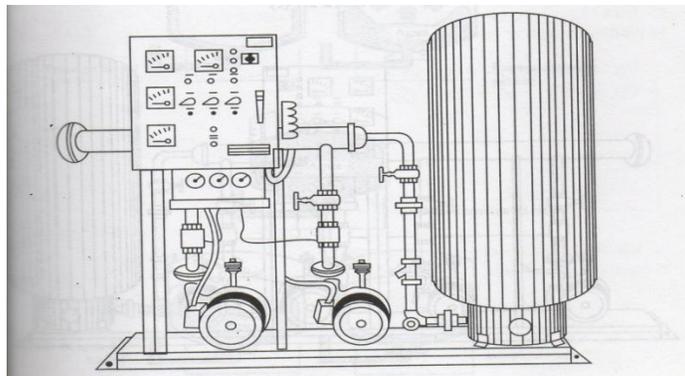


## 5.2 Mantenimiento de instalaciones hidráulicas

Dentro de los equipos hidráulicos se consideran las bombas de agua, los sistemas hidroneumáticos y los tanques de agua, por lo cual hay que recalcar que son equipos complejos que requieren de una mano de obra calificada para su mantenimiento.

Los sistemas hidráulicos están compuestos por: bombas de agua, pulmón que es un tanque de acero o plástico y compresor de aire, dichos equipos que conforman en sistema hidroneumático deben ser atendidos de forma independiente en las labores de mantenimiento, hay que destacar que normalmente los técnicos que le hacen mantenimiento a las bombas de agua poseen también conocimientos acerca de sistemas hidroneumáticos. Para determinar la cuadrilla de técnicos y obreros necesaria para realizar las labores de mantenimiento se consultó a expertos en el tema, por lo cual se recomienda que las labores de mantenimiento sean llevadas a cabo por un técnico y un obrero.

**Ilustración 5. 1: Imagen de un sistema hidroneumático (Pérez Carmona, 2005)**



Las instalaciones destinadas al suministro de aguas blancas que normalmente se encuentran en la ciudad de Caracas, están detalladas en el capítulo de anexos apartado II correspondiente al estudio técnico de la propuesta.

Tabla 5. 2: Equipos que necesitará el técnico especializado en bombas (Fuente: Elaboración Propia)

Equipos que necesitará el técnico especializado en bombas de agua y sistemas hidroneumáticos	
Equipos	Comentario
Caja de herramientas mecánica	Las bombas y los hidroneumáticos son equipos hidráulicos que funciona de forma electro-mecánica, generando una subida de presión para transportar fluidos, por lo cual las herramientas mecánicas permiten a los operarios poseer una determinada variedad de equipos que les permitan desarmar los aparatos o desarmar pequeños componentes en caso de ser necesario.
Caja de herramientas eléctrica	Dichas cajas permiten a los operarios contar la suficiente variedad de herramientas para verificar que los equipos hidráulicos están trabajando bajos las condiciones de voltaje adecuadas, o si necesitan cortar cables, etc., las mencionadas cajas permiten contar con la suficiente gama de herramientas para poder realizar los trabajos de mantenimiento
Caja de herramientas de plomería	Debido a que las bombas están conectadas a tuberías en caso de tener que desconectar el equipo de las tuberías, se utilizan herramientas de plomería para facilitar el trabajo, entiéndase herramientas de plomería como: llaves, ayudante de plomero, llave de tubo, etc.
Alicate de presión	Dicha herramienta permite a los operarios sostener las piezas mientras se le hace inspección a otros componentes de las bombas. O si se necesita aflojar o apretar piezas de la bomba.
Llave inglesa	Permite a los operarios aflojar o apretar piezas para realizar la inspección o mantenimiento a las bombas y sistemas hidroneumáticos.
Cámara fotográfica	En caso de presentarse fallas mayores la cámara fotográfica ayudará a los operarios a registrar dichas fallas en imágenes, para analizarlas con detenimiento con ayuda de expertos.
Bomba de achique	Permite sacar el agua de los tanques en caso de que el mismo sea imposible de vaciar, también saca el agua de lugares anegados por acumulaciones de agua en la zona de trabajo
Prensa de banco	En caso de que los operarios necesiten aflojar piezas de las bombas con martillos debido a acumulaciones de depósitos calcáreos típicos del agua, dichos operarios necesitaran ubicar la bomba sobre una prensa para realizar el trabajo cómodamente
Sprays	Para aflojar los depósitos calcáreos que se ubican en las piezas hidráulicas.
Martillos	Para aflojar piezas con depósitos calcáreos, o enderezar piezas que se hayan doblado.

Tabla 5. 3: Equipos necesarios para realizar el mantenimiento de tanques de agua

Equipos que necesitara el técnico especializado en tanques de agua	
Equipos	Comentarios
Bomba de achique	Necesaria para extraer el agua que no pueda salir del tanque.
Cepillos	Para soltar la arena pegada
Brochas	Para aplicar la pintura impermeabilizante
Pintura impermeabilizante	Para proteger la parte interior del tanque después de extraer el agua.

A continuación se presentará en dos diagramas de flujo los procesos mantenimiento preventivo de bombas de agua sistemas hidroneumáticos y tanques de agua:

Diagrama de flujo 5. 2: Del proceso de mantenimiento preventivo de sistemas hidroneumáticos y bombas de agua (Fuente: Elaboración Propia)

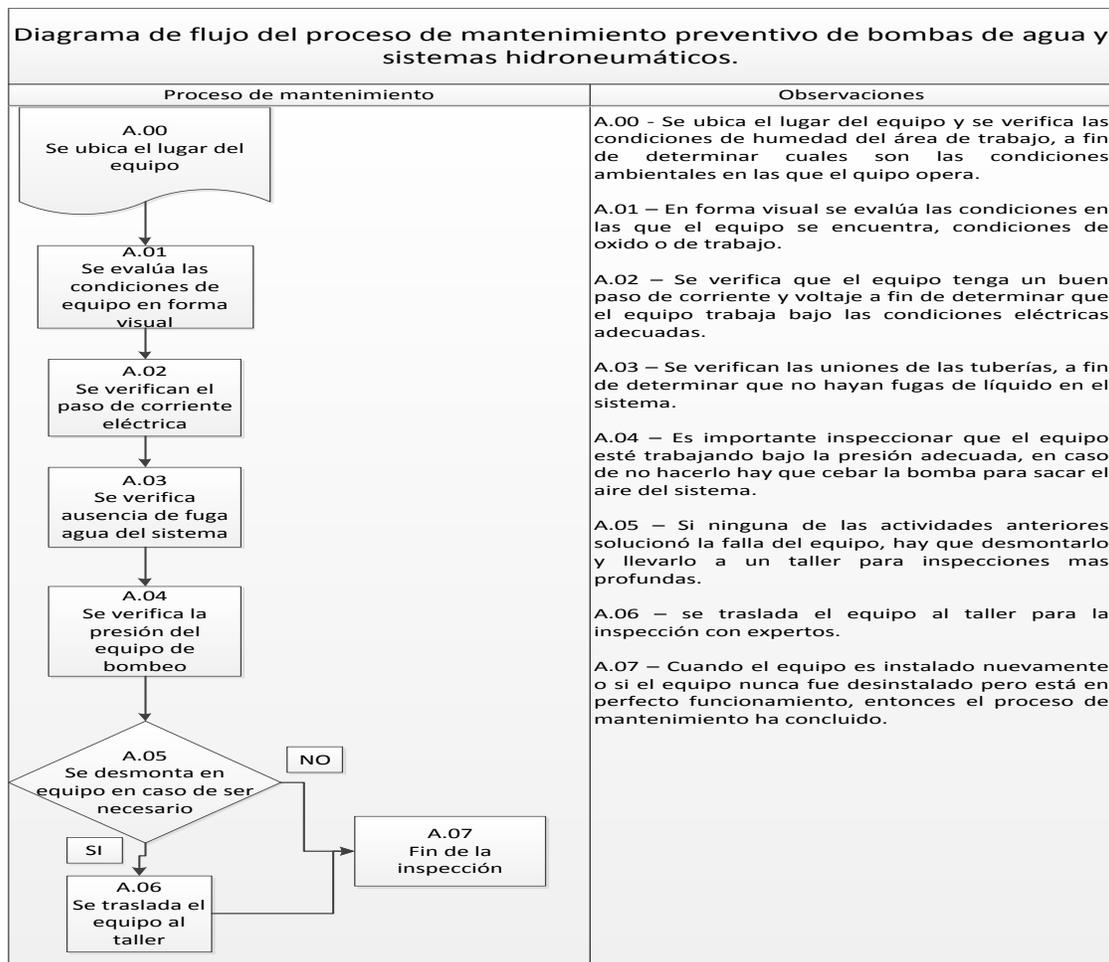
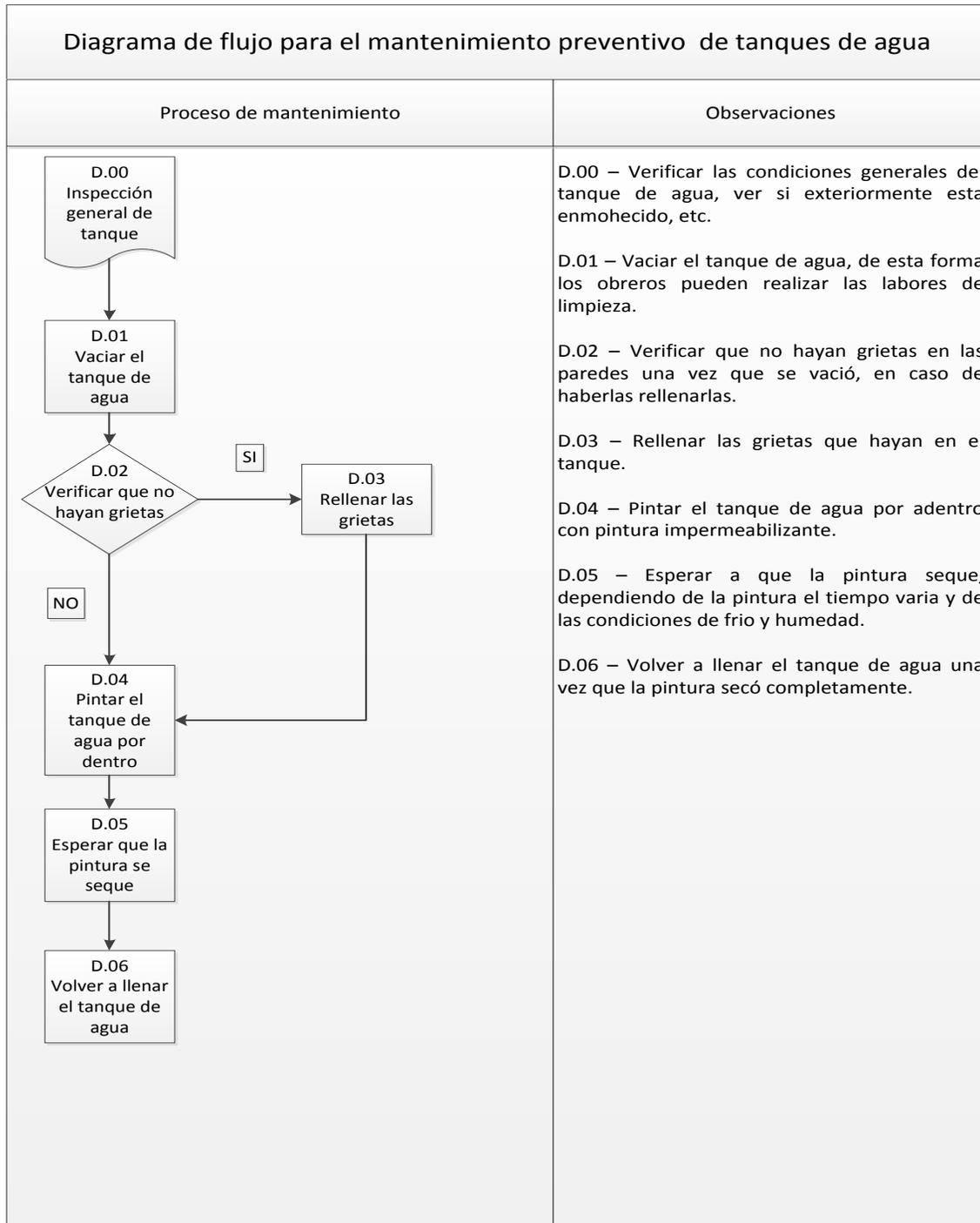


Diagrama de flujo 5. 3: Del proceso de mantenimiento de tanques de agua (Fuente: Elaboración Propia)



### 5.3 Mantenimiento de Puertas Eléctricas

El mantenimiento de puertas eléctricas normalmente se realiza en lugares amplios y abiertos que permiten realizar el trabajo cómodamente donde el técnico por lo general no necesitará la ayuda de un ayudante para realizar este tipo de trabajos, por lo cual no es necesario que el técnico posea un ayudante, sin embargo las herramientas son muy similares.

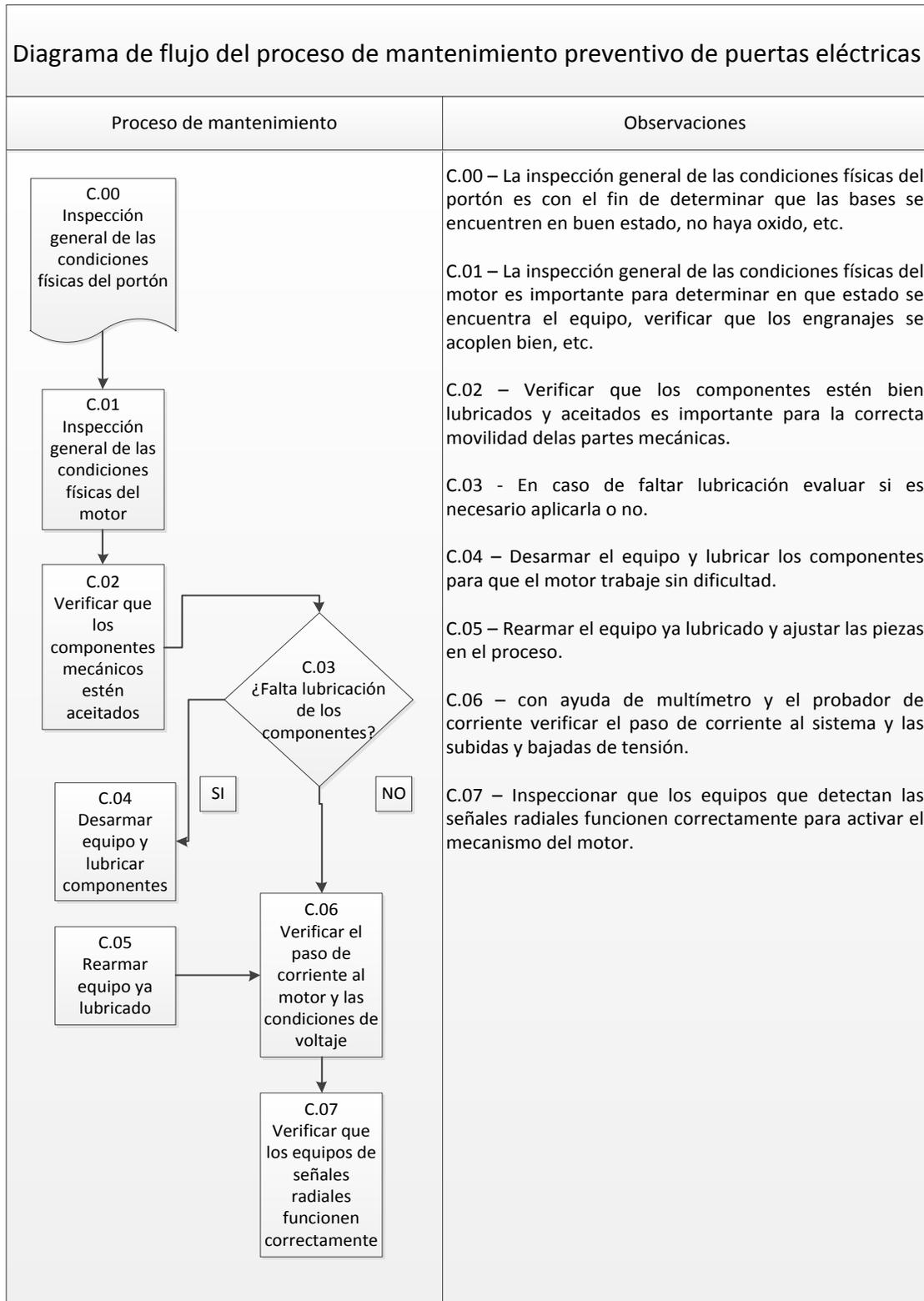
A continuación serán descritas la indumentaria y herramientas que un técnico especializado en puertas eléctricas debería poseer:

**Tabla 5. 4: Equipos que necesitará el técnico especializado en puertas eléctricas (Fuente: Elaboración Propia)**

Equipos que necesitará el técnico especializado en puertas eléctricas	
Equipos	Comentarios
Multímetro y probador de corriente	Para medir la tensión eléctrica de los equipos, o verificar paso de corrientes en los sistemas eléctricos
Caja de herramientas eléctrica	Los operarios de las puertas eléctricas probablemente necesitarán cortar cables, realizar mediciones de voltaje, etc., por lo cual la caja de herramientas eléctrica les facilitará el trabajo
Caja de herramientas mecánica	Debido a la ubicación de los motores de las puertas eléctricas, los mismos necesitan ser desarmados para su inspección por lo cual una caja de herramientas mecánica es necesaria para realizar estas labores.
Cámara fotográfica	Los técnicos necesitan cámaras para llevar un registro gráfico de equipos defectuosos o piezas difíciles de conseguir
Máquina de soldar	En caso de que haya que hacerle algún pequeño ajuste a la puerta, o sea necesario colocarle algún aditamento metálico

A continuación se presentará en un diagrama de flujo el plan de mantenimiento propuesto de forma general para las puertas eléctricas:

**Diagrama de flujo 5. 4: Del proceso de mantenimiento de puertas eléctricas (Fuente: Elaboración Propia)**



#### 5.4 Indumentaria que utilizarán los técnicos y ayudantes

- Casco con linterna: para inspeccionar los lugares oscuros.
- Botas de seguridad: para proteger los pies de los técnicos y ayudantes.
- chaleco reflectante: para ubicar fácilmente al operario en caso de que se presente algún inconveniente en lugares oscuros.
- Conos de seguridad: para alertar a los transeúntes que el lugar está en proceso de inspección o mantenimiento.
- Guantes de seguridad: principalmente para proteger las manos de los obreros.
- Guantes con protección dieléctrica: solo para los técnicos de ascensores.

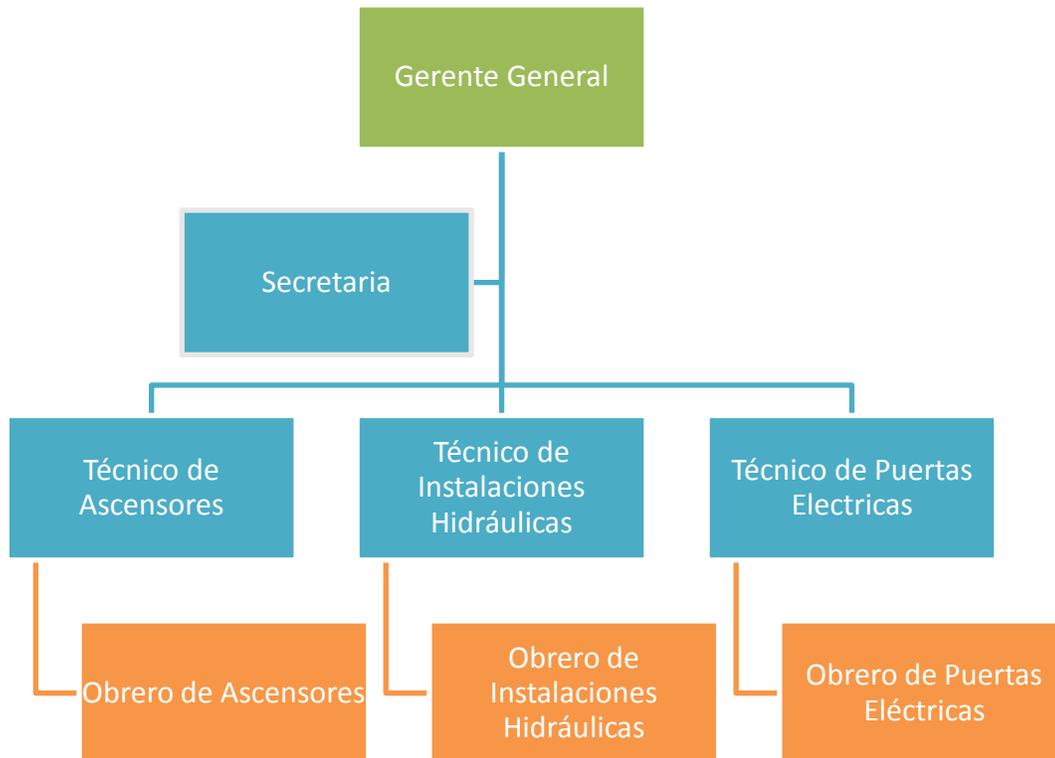
#### 5.5 Cantidad de empleados requerida en la empresa de mantenimiento

Como antes fue mencionado solo contarán con ayudantes los técnicos que presten servicios de mantenimiento en ascensores y bombas de agua, por lo cual se estima poder contratar a dos técnicos de ascensores, 2 ayudantes para los técnicos de ascensores, 2 técnicos de bombas, 2 ayudantes para los técnicos de bombas y 2 técnicos de puertas eléctricas sin necesidad de ayudantes para los mismos, en la siguiente tabla se presentará la cantidad de empleados.

Tabla 5. 5: cantidad de empleados (Fuente: Elaboración Propia)

Empleados	cantidad
Técnico Ascensores	2
Obrero Ascensores	2
Técnico Bombas	2
Obrero Bombas	2
Técnico de puertas eléctricas	2

Ilustración 5. 2: Organigrama de la empresa (Fuente: Elaboración Propia)



## Capítulo VI – Estudio Económico

El estudio económico es de suma importancia en este tipo de investigación porque permite analizar la rentabilidad del proyecto, a continuación se presentarán las variables económicas analizadas en el presente estudio.

### 6.1 Precio de venta del servicio

El servicio de mantenimiento propuesto en este trabajo de grado tiene un precio fijo mensual de Bs 3.000,00 para la gestión del mantenimiento de (3) equipos ubicados en las edificaciones, los cuales son: ascensores, instalaciones hidráulicas y puertas eléctricas. Dicho precio fue estimado a través del promedio de los costos de otras empresas que realizan labores similares. Las empresas y los precios serán mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 6. 1: Empresas consultadas en cuanto a precios (Fuente: Elaboración Propia)

Precios por servicios de mantenimiento	
Instalaciones Hidráulicas	
Empresa	Precio del servicio
Ingeniería de bombas de Venezuela	1000
Abaklin Servicios	780
Multiservicios y bienes Bruno	500
Plomexh	750
Hidrotecnia bombas electricas	750
Promedio	756
Ascensores	
Empresa	Precio del servicio
Soluciones Verticales	1450
Telcace	1500
Grupo thelevador	1500
Proasia	1500
Asecensores Universo	1500
Promedio	1490
Puertas Eléctricas	
Empresa	Precio del servicio
Laguilop 57	700
Del Moro Izquierdo	800
Neuibutropo	750
Pilmar	750
PT soluciones	750
Promedio	750

Suma de los promedios	2996
-----------------------	------

## 6.2 Porcentaje de crecimiento de los costos

Analizando los precios de empresas administradoras de condominios, se puede observar que dichas empresas aumentaron sus precios en promedio alrededor de un 25% con respecto al año anterior, por lo cual se asumirá un incremento de precios de un 25% en la estructura de costos de la empresa planteada en este Trabajo Especial de Grado, asumiendo de esta manera que los costos aumentarán progresivamente en un 25% para los próximos 5 años de análisis del proyectos, a continuación se presenta en la siguiente tabla los precios de otras empresas administradoras de condominios, para observar el aumento de precios con respecto al año anterior.

**Tabla 6. 2: Incremento de precios por servicios de empresas administradoras de condominios (Fuente: Elaboración Propia)**

Administradora	Precio 2012	Precio 2013	% de aumento
Roxul	450	600	25,00%
Yorles	415	550	24,55%
Habitacom	490	650	24,62%
		Promedio	24,72%

Ajustando los precios según el porcentaje de crecimiento de los precios calculado en el apartado anterior tenemos, el precio mensual del servicio de mantenimiento para los próximos 5 años, según el horizonte de planificación.

**Tabla 6. 3: Precios estimados mensual por servicios de mantenimiento para edificios (Fuente: Elaboración Propia)**

Tiempo	Precio de venta proyectado				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bs. F	Bs 3.750,00	Bs 4.687,50	Bs 5.859,38	Bs 7.324,22	Bs 9.155,27

Como puede observarse en la **Tabla 6.3** el precio del servicio ira subiendo en el transcurso de los años, debido a los ajustes correspondientes al porcentaje de incremento de los costos, es de señalar que el precio estimado del servicio es por edificación.

## 6.3 Estructura de costos

La estructura de costos está conformada por aquellas variables que se consideran para poder prestar los distintos servicios de mantenimiento, entre estos costos se pueden

considerar los costos operativos, mano de obra directa e indirecta, gastos administrativos, etc., a continuación se presentaran los costos involucrados en el proyecto.

### 6.3.1 costos operativos

Son los costos contemplados en la parte productiva de la empresa, es decir insumos de técnicos y obreros, insumos de oficina, mano de obra etc.

#### 6.3.1.1 Costos de insumos

Los costos de insumos son los equipos e materiales necesarios para que los obreros puedan ejercer las labores de mantenimiento de una forma eficiente, el desglose de costos de cada año se encuentra en el **Anexo III Tabla 8.3.2**, en la siguiente tabla se presentarán los valores totalizados anuales de los costos de insumos, dichos costos ya fueron ajustados por el porcentaje de incremento de los precios (25%).

Tabla 6. 4: insumos para los trabajadores (Fuente: Elaboración Propia)

Estimado del costo de los insumos para obreros y técnicos cualquier escenario					
Total de insumos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Bs 108.400,45	Bs 135.739,04	Bs 169.972,43	Bs 212.839,48	Bs 516.265,46

A continuación se mostrarán los costos relacionados con las herramientas que los trabajadores necesitaran para realizar las labores de mantenimiento el desglose de costos se presenta en la **Anexo III Tabla 8.3.3**. Dichos costos desde el primer año para un horizonte de 5 años:

Tabla 6. 5: Ajuste de herramientas para obreros en los próximos 5 años (Fuente: Elaboración Propia)

Gastos en herramientas para técnicos y obreros				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bs 59.455,00	Bs 74.318,75	Bs 92.898,44	Bs 116.123,05	Bs 145.153,81

Seguidamente se presentan los costos de otros insumos como materiales de oficina, mantenimiento de vehículos y artículos de limpieza, el desglose de costos puede ser visualizado en la **Anexo III Tabla 8.3.4**, los costos totales ya están ajustados por el porcentaje de incremento de los precios desde el primer año hasta el quinto año:

**Tabla 6. 6: costos anuales de insumos de oficina y limpieza (Fuente: Elaboración Propia)**

Costo de los insumos anuales mantenimiento y oficina (Bs)				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bs 100.050,00	Bs 125.062,50	Bs 156.328,13	Bs 195.410,16	Bs 244.262,70

### 6.3.1.2 Sueldo de los empleados

En cuanto a los costos para la mano de obra total, primero fueron asignados el sueldo mínimos para los ayudantes de los técnicos el cual se ubica para septiembre de 2013 en Bs 2.702,73, posteriormente a los técnicos se les asigno un sueldo de Bs 4.000,00 debido a que poseen más experiencia y conocimientos en cuanto al funcionamiento de los sistemas a mantener. De acuerdo a los beneficios de la Ley Orgánica del Trabajo las utilidades se calcularon en base a 30 días del año. Vacaciones y bono vacacional es de 15 días al año y prestaciones en base a 5 días por mes. Por lo cual a continuación se presenta el sueldo por tipo de empleado así como sus beneficios sociales:

**Tabla 6. 7: Sueldo mensual por tipo de empleado (Fuente: Elaboración Propia)**

Empleados	sueldo actual
Técnico Ascensores	Bs 4.000,00
Obrero Ascensores	Bs 2.702,73
Técnico Bombas	Bs 4.000,00
Obrero Bombas	Bs 2.702,73
Técnico de puertas eléctricas	Bs 4.000,00
Secretaria	Bs 2.702,73
Gerente General	Bs 8.000,00

La empresa está conformada por una mano de obra extensiva, por lo cual el mayor monto de inversión lo representa la mano de obra, a continuación se presenta en el siguiente gráfico el aumento del salario mínimo desde 1999 hasta la actualidad. De esta forma se justificará el porcentaje de crecimiento de los sueldos para los empleados de la empresa.

Ilustración 6. 1: Aumento del salario mínimo desde 1999 hasta 2013 (Fuente: Banco Central de Venezuela)



Según el gráfico se considerará para el presente trabajo de investigación que los salarios de los empleados aumentará un 25% anualmente, en el **Anexo III Tabla 8.3.5** se pueden observar los gradientes de crecimiento del salario mínimo y es de destacar como el sueldo mínimo aumentó en los últimos años, incluso con varios ajustes de sueldo interanuales.

Tabla 6. 8 : Sueldo ajustado por el porcentaje de incremento de precios para los próximos 5 años (Fuente: Elaboración Propia)

Empleados	Sueldo anualizado por cada empleado				
	Sueldos Año 1	Sueldos Año 2	Sueldos Año 3	Sueldos Año 4	Sueldos Año 5
Técnico Ascensores	Bs 5.000,00	Bs 6.250,00	Bs 7.812,50	Bs 9.765,63	Bs 12.207,03
Obrero Ascensores	Bs 3.378,41	Bs 4.223,02	Bs 5.278,77	Bs 6.598,46	Bs 8.248,08
Técnico Bombas	Bs 5.000,00	Bs 6.250,00	Bs 7.812,50	Bs 9.765,63	Bs 12.207,03
Obrero Bombas	Bs 3.378,41	Bs 4.223,01	Bs 5.278,77	Bs 6.598,46	Bs 8.248,07
Técnico de puertas eléctricas	Bs 5.000,00	Bs 6.250,00	Bs 7.812,50	Bs 9.765,63	Bs 12.207,03
Secretaria	Bs 3.378,41	Bs 4.223,01	Bs 5.278,77	Bs 6.598,46	Bs 8.248,07
Gerente General	Bs 10.000,00	Bs 12.500,00	Bs 15.625,00	Bs 19.531,25	Bs 24.414,06

**Tabla 6. 9: Pasivos laborales por tipo de empleado (Fuente: Elaboración Propia)**

Empleados	Costos Estimados de Pasivos Laborales por cada Trabajador 1er. Año					
	Prest. Soc.	Vacaciones	Bono Vaca.	Utilidades	Int. S/Prest.	INCES
Técnico Ascensores	Bs 10.000,00	Bs 2.500,00	Bs 2.500,00	Bs 2.500,00	Bs 1.500,00	Bs 1.200,00
Obrero Ascensores	Bs 6.756,83	Bs 1.689,21	Bs 1.689,21	Bs 1.689,21	Bs 1.013,52	Bs 810,82
Técnico Bombas	Bs 10.000,00	Bs 2.500,00	Bs 2.500,00	Bs 2.500,00	Bs 1.500,00	Bs 1.200,00
Obrero Bombas	Bs 6.756,82	Bs 1.689,21	Bs 1.689,21	Bs 1.689,21	Bs 1.013,52	Bs 810,82
Técnico de puertas eléctricas	Bs 10.000,00	Bs 2.500,00	Bs 2.500,00	Bs 2.500,00	Bs 1.500,00	Bs 1.200,00
Secretaria	Bs 6.756,82	Bs 1.689,21	Bs 1.689,21	Bs 1.689,21	Bs 1.013,52	Bs 810,82
Gerente General	Bs 20.000,00	Bs 5.000,00	Bs 5.000,00	Bs 5.000,00	Bs 3.000,00	Bs 2.400,00
	5 Días / Mes	15 Días	15 Días	30 Días	15%	2%

Posterior al cálculo de los pasivos laborales y el sueldo de los empleados, se presentará en la siguiente tabla el sueldo de cada tipo de empleado para los próximos 5 años, dichos montos ya están ajustados por el porcentaje de incremento de los precios para los próximos 5 años:

**Tabla 6. 10: sueldo anualizado de un solo empleado (Fuente: Elaboración Propia)**

Empleados	Monto total del sueldo anualizado por cada empleado				
	Nómina Año 1	Nómina Año 2	Nómina Año 3	Nómina Año 4	Nómina Año 5
Técnico Ascensores	Bs 80.200,00	Bs 100.666,67	Bs 126.354,17	Bs 158.593,75	Bs 199.055,99
Obrero Ascensores	Bs 54.189,74	Bs 68.018,71	Bs 85.375,30	Bs 107.159,02	Bs 134.498,65
Técnico Bombas	Bs 80.200,00	Bs 100.666,67	Bs 126.354,17	Bs 158.593,75	Bs 199.055,99
Obrero Bombas	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55
Técnico de puertas eléctricas	Bs 80.200,00	Bs 100.666,67	Bs 126.354,17	Bs 158.593,75	Bs 199.055,99
Secretaria	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55
Gerente General	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98

**Tabla 6. 11: cantidad de empleados (Fuente: Elaboración Propia)**

Empleados	Cantidad de empleados escenario optimista				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Técnico Ascensores	2	2	2	2	2
Obrero Ascensores	2	2	2	2	2
Técnico Bombas	2	2	2	2	2
Obrero Bombas	2	2	2	2	2
Técnico de puertas eléctricas	2	2	2	2	2
Secretaria	1	1	1	1	1
Gerente General	1	1	1	1	1

Multiplicando el sueldo anualizado de cada tipo de empleado, con la cantidad de empleados a continuación se presentará el monto total para la mano de obra directa e indirecta para los próximos 5 años:

**Tabla 6. 12: Monto anualizado para la mano de obra directa e indirecta (Fuente: Elaboración Propia)**

Empleados	Monto total de la Mano de obra directa e indirecta cualquier escenario				
	Nómina Año 1	Nómina Año 2	Nómina Año 3	Nómina Año 4	Nómina Año 5
Técnico Ascensores	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Obrero Ascensores	Bs 108.379,47	Bs 136.037,41	Bs 170.750,60	Bs 214.318,04	Bs 268.997,30
Técnico Bombas	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Obrero Bombas	Bs 108.379,39	Bs 136.037,31	Bs 170.750,47	Bs 214.317,88	Bs 268.997,10
Técnico de puertas eléctricas	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Secretaria	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55
Gerente General	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Total en mano de obra	Bs 912.548,56	Bs 1.145.426,71	Bs 1.437.709,64	Bs 1.804.544,87	Bs 2.264.940,86

### 6.3.1.2.1 Mano de obra directa

Se considerará como mano de obra directa a aquellos empleados que se encargan de ejercer las labores de mantenimiento. El sueldo anualizado de este tipo de mano de obra se presenta en la tabla 6.13:

**Tabla 6. 13: Sueldo anualizado de la mano de obra directa (Fuente: Elaboración Propia)**

Empleados	Costo total de la mano de obra directa Cualquier escenario				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Técnico Ascensores	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Obrero Ascensores	Bs 108.379,47	Bs 136.037,41	Bs 170.750,60	Bs 214.318,04	Bs 268.997,30
Técnico Bombas	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Obrero Bombas	Bs 108.379,39	Bs 136.037,31	Bs 170.750,47	Bs 214.317,88	Bs 268.997,10
Técnico de puertas eléctricas	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Total	Bs 697.958,87	Bs 876.074,72	Bs 1.099.626,07	Bs 1.380.198,43	Bs 1.732.330,33

### 6.3.1.2.2 Mano de obra indirecta

Se considerará para la mano de obra indirecta solo a la secretaria, su sueldo se presentará en la siguiente tabla, donde ya fue ajustado por el porcentaje de incremento de los precios:

**Tabla 6. 14: Sueldo anualizado de la mano de obra indirecta (Fuente: Elaboración Propia)**

Costo de la mano de obra indirecta escenario optimista					
Empleados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Secretaria	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55

### 6.3.1.3 Gastos Administrativos

Son los gastos correspondientes al área administrativa conformados por el sueldo de la persona que allí labora así como los gastos que presente la oficina, a continuación dichos gastos serán detallados:

**Tabla 6. 15: sueldo del personal administrativo (Fuente: Elaboración Propia)**

Gastos Administrativos cualquier escenario					
Empleados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente General	Bs 160.400,00	Bs 201.333,33	Bs 252.708,33	Bs 317.187,50	Bs 398.111,98
Gastos de seguros	Bs 15.000,00	Bs 16.500,00	Bs 18.000,00	Bs 19.500,00	Bs 21.000,00
Total	Bs 175.400,00	Bs 217.833,33	Bs 270.708,33	Bs 336.687,50	Bs 419.111,98

**Tabla 6. 16: gastos de la oficina y gastos de publicidad (Fuente: Elaboración Propia)**

Otros Gastos Administrativos					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales de oficina	Bs 17.500,00	Bs 21.875,00	Bs 27.343,75	Bs 34.179,69	Bs 42.724,61
Gastos de publicidad	Bs 18.750,00	Bs 23.437,50	Bs 29.296,88	Bs 36.621,09	Bs 45.776,37

### 6.3.1.4 Gastos de alquiler y servicios

Son aquellos gastos en los que se incurre al alquilar el local destinado para la oficina, los servicios públicos y estacionamientos de los vehículos de traslado:

**Tabla 6. 17: Gastos mensuales de alquiler y servicios públicos (Fuente: Elaboración Propia)**

	Mensual	Anual
CANTV	Bs 400,49	Bs 4.805,88
CORPOELEC	Bs 293,23	Bs 3.518,76
Tarjetas celulares	Bs 450,00	Bs 5.400,00
Alquiler de local	Bs 12.000,00	Bs 144.000,00
Impuesto por ordenanza municipal	Bs 702,00	Bs 8.424,00
Estacionamiento	Bs 2.000,00	Bs 24.000,00
<b>Total</b>	<b>Bs 13.845,72</b>	<b>Bs 166.148,64</b>

**Tabla 6. 18: monto anualizado por servicios públicos y alquiler (Fuente: Elaboración Propia)**

Costo anualizados de la carga fabril				
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bs 207.685,80	Bs 259.607,25	Bs 324.509,06	Bs 405.636,33	Bs 507.045,41

## 6.4 Inversión Inicial

Para que la empresa pueda funcionar se precisa de equipos y máquinas necesarias para que lo técnicos y obreros puedan realizar su trabajo, de la misma forma se precisa de equipos y mobiliario en el lugar de la oficina para que el personal administrativo pueda ejercer cómodamente sus funciones. La inversión inicial para adquirir todos los equipos e inmobiliario asciende a Bs 1.546.216,00, siendo las camionetas de traslado el equipo con mayor costo representado dentro de la inversión.

**Tabla 6. 19: Equipos necesarios para el funcionamiento de la empresa (Fuente: Elaboración Propia)**

Equipos para técnicos, obreros y mobiliario de oficina			
Equipos	Costo unitario	Cantidad	Total
Cámaras fotográficas	Bs 5.000,00	3	Bs 15.000,00
Bomba de achique	Bs 1.650,00	1	Bs 1.650,00
Máquina de soldar	Bs 4.750,00	1	Bs 4.750,00
Camioneta para traslado	Bs 485.000,00	3	Bs 1.455.000,00
Computadoras	Bs 22.584,00	2	Bs 45.168,00
Sillas de oficina	Bs 2.870,00	2	Bs 5.740,00
Sillas de espera	Bs 2.820,00	1	Bs 2.820,00
Escritorio secretaria	Bs 3.500,00	1	Bs 3.500,00
Escritorios presidencial	Bs 4.790,00	1	Bs 4.790,00
Impresoras	Bs 2.299,00	2	Bs 4.598,00
Archiveros	Bs 3.200,00	1	Bs 3.200,00
Presupuesto de los equipos			Bs 1.546.216,00

Todos los equipos se encuentran en el capítulo de anexos parte III y fueron consultados en [www.mercadolibre.com](http://www.mercadolibre.com) de Venezuela.

### 6.4.1 Inversión en capital de trabajo

El capital de trabajo representa la inversión inicial para el funcionamiento de la empresa, éste se estimó para cubrir los primeros tres meses de actividad de la empresa, así como cualquier retraso en el pago de los servicios de mantenimiento, la siguiente tabla muestra el capital de trabajo requerido para hacer funcionar la empresa:

**Tabla 6. 20: capital de trabajo (Fuente: Elaboración Propia)**

Capital de trabajo		
Concepto	Tiempo (meses)	Bs
Materia prima e insumos	3	Bs 66.928,75
Mano de Obra (MOD + MOI)	3	Bs 188.037,14
Carga fabril	3	Bs 51.921,45
Gastos Administrativos	3	Bs 52.912,50
<b>Total</b>		<b>Bs 359.799,84</b>

El capital de trabajo cubre los primeros 3 meses de inversión de la empresa, así se amortigua cualquier retraso de pago por parte de los clientes en el primer año de trabajo.

## 6.5 Depreciación

Las empresas normalmente deprecian sus equipos debido a que los mismos sufren desgastes durante su tiempo de uso. Para el tipo de empresa considerado algunos equipos se depreciaran en 5 años y otros en 3 años.

Para el cálculo de la depreciación se utilizó el método de línea recta, el valor según libros para todos los equipos al final del proyecto cera de Bs 0 y el valor de rescate será de 10% del valor inicial del equipo. En la siguiente tabla se presenta en detalle la depreciación de los equipos y posteriormente el valor de rescate.

**Tabla 6. 21: depreciación de los equipos (Fuente: Elaboración Propia)**

Equipos	Depreciación					
	Costo unitario	Cantidad	Valor Inicial	Vida Útil	Valor en libros a los 5 años	Depreciación anual
Cámaras fotográficas	Bs 5.000,00	3	Bs 15.000,00	3	Bs 0,00	Bs 5.000,00
Bomba de achique	Bs 1.650,00	1	Bs 1.650,00	3	Bs 0,00	Bs 550,00
Máquina de soldar	Bs 4.750,00	1	Bs 4.750,00	5	Bs 0,00	Bs 950,00
Camioneta para traslado	Bs 485.000,00	3	Bs 1.455.000,00	5	Bs 0,00	Bs 291.000,00
Computadoras	Bs 22.584,00	2	Bs 45.168,00	3	Bs 0,00	Bs 15.056,00
Sillas de oficina	Bs 2.870,00	2	Bs 5.740,00	5	Bs 0,00	Bs 1.148,00
Sillas de espera	Bs 2.820,00	1	Bs 2.820,00	5	Bs 0,00	Bs 564,00
Escritorio secretaria	Bs 3.500,00	1	Bs 3.500,00	5	Bs 0,00	Bs 700,00
Escritorios presidencial	Bs 4.790,00	1	Bs 4.790,00	5	Bs 0,00	Bs 958,00
Impresoras	Bs 2.299,00	2	Bs 4.598,00	3	Bs 0,00	Bs 1.532,67
Archiveros	Bs 3.200,00	1	Bs 3.200,00	5	Bs 0,00	Bs 640,00
<b>Total anual</b>						<b>Bs 318.098,67</b>

**Tabla 6. 22: valor de rescate para los equipos (Fuente: Elaboración Propia)**

Valor de rescate					
Equipos	Costo unitario	Cantidad	Valor Inicial	Valor rescate	V. R. al final del proyecto
Cámaras fotográficas	Bs 5.000,00	3	Bs 15.000,00	Bs 1.500,00	Bs 2.945,18
Bomba de achique	Bs 1.650,00	1	Bs 1.650,00	Bs 165,00	Bs 323,97
Máquina de soldar	Bs 4.750,00	1	Bs 4.750,00	Bs 475,00	Bs 1.462,39
Camioneta para traslado	Bs 485.000,00	3	Bs 1.455.000,00	Bs 145.500,00	Bs 447.952,01
Computadoras	Bs 22.584,00	2	Bs 45.168,00	Bs 4.516,80	Bs 8.868,54
Sillas de oficina	Bs 2.870,00	2	Bs 5.740,00	Bs 574,00	Bs 1.767,18
Sillas de espera	Bs 2.820,00	1	Bs 2.820,00	Bs 282,00	Bs 868,20
Escritorio secretaria	Bs 3.500,00	1	Bs 3.500,00	Bs 350,00	Bs 1.077,55
Escritorios presidencial	Bs 4.790,00	1	Bs 4.790,00	Bs 479,00	Bs 1.474,70
Impresoras	Bs 2.299,00	2	Bs 4.598,00	Bs 459,80	Bs 902,80
Archiveros	Bs 3.200,00	1	Bs 3.200,00	Bs 320,00	Bs 985,19
<b>Total valor de recate</b>					<b>Bs 468.627,69</b>

## 6.6 Punto de equilibrio

Después de haber determinado los Costos Operativos de los 5 años del proyecto a continuación se procede a calcular el punto de equilibrio, dicho valor representa la cantidad de clientes (edificaciones) necesaria para que la empresa logre cubrir los costos pero sin aún ganar utilidades, o descrito de otra forma como el punto donde la utilidad es igual cero y los costos fueron cubiertos.

### Ecuación 6. 1: punto de equilibrio

$$Q = \frac{267.715 + 697.958,86 + 54.189,69 + 207.685,8 + 175.400 + 17.500 + 18.750 + 90.741,52}{12 * 3000}$$

$$Q = 42,49 = 43 \text{ (Edificaciones)}$$

Para calcular el punto de equilibrio se utilizaron los costos del primer año de la empresa, resultado de esta manera que el punto de equilibrio corresponde a 43 edificaciones, es decir hay que atender como mínimo a 43 edificaciones para no tener pérdidas económicas en la empresa.

## 6.7 Ingresos estimados

A continuación se plantearán tres escenarios donde solo se variara la demanda, de esta manera posteriormente se realizará un análisis de sensibilidad unimodal donde la variable será el número de edificios.

**Tabla 6. 23: Demanda del servicio de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia)**

Demanda (número de edificaciones)					
Escenarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escenario 1	53	56	59	63	67
Escenario 2	43	46	49	52	55
Escenario 3	35	37	39	41	43
Total	97				

Con la tabla anterior se proyectarán los siguientes ingresos por ventas del servicio de mantenimiento, como puede observarse uno de los escenarios está por encima del punto de equilibrio, otro por debajo y un escenario corresponde al punto de equilibrio.

**Tabla 6. 24: Ingresos por ventas (Fuente: Elaboración Propia)**

Ingresos por ventas					
Escenarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escenario 1	Bs 2.385.000,00	Bs 3.150.000,00	Bs 4.148.437,50	Bs 5.537.109,38	Bs 7.360.839,84
Escenario 2	Bs 1.935.000,00	Bs 2.587.500,00	Bs 3.445.312,50	Bs 4.570.312,50	Bs 6.042.480,47
Escenario 3	Bs 1.575.000,00	Bs 2.081.250,00	Bs 2.742.187,50	Bs 3.603.515,63	Bs 4.724.121,09

## 6.8 Estado de ganancias y pérdidas

Para poder determinar el estado de ganancias y pérdidas de la empresa primero se calcularon se determinaron los costos operativos al igual que los administrativos, luego se procedió a calcular la inversión inicial necesaria para hacer funcionar la empresa y por último los ingresos de la empresa. Por lo cual ahora es posible determinar el estado de ganancias y pérdidas para la empresa en cada uno de los tres escenarios y para los próximos 5 años, en la siguiente tabla se presenta el estado de ganancias y pérdidas para el segundo escenario correspondiente al punto de equilibrio, los estados de ganancias y

pérdidas para el escenarios 1 y 3 serán mostrados en el **Anexo III Tabla 8.3.6 y Tabla 8.3.8** respectivamente.

**Tabla 6. 25: Estado de ganancias y pérdidas para el escenario 2 (Fuente: Elaboración Propia)**

Estado de ganancias y pérdidas escenario Probable					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas	Bs 1.935.000,00	Bs 2.587.500,00	Bs 3.445.312,50	Bs 4.570.312,50	Bs 6.042.480,47
Costo de insumos anuales	Bs 267.715,00	Bs 334.643,75	Bs 418.304,69	Bs 522.880,86	Bs 901.162,72
Costo de la mano de obra directa	Bs 697.958,87	Bs 876.074,72	Bs 1.099.626,07	Bs 1.380.198,43	Bs 1.732.330,33
Costo de la mano de obra indirecta	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55
Costo de alquiler y servicios públicos	Bs 207.685,80	Bs 259.607,25	Bs 324.509,06	Bs 405.636,33	Bs 507.045,41
Utilidad Bruta	Bs 707.450,64	Bs 1.049.155,63	Bs 1.517.497,44	Bs 2.154.437,94	Bs 2.767.443,46
Gastos Administrativos	Bs 175.400,00	Bs 217.833,33	Bs 270.708,33	Bs 336.687,50	Bs 419.111,98
Materiales de oficina	Bs 17.500,00	Bs 21.875,00	Bs 27.343,75	Bs 34.179,69	Bs 42.724,61
Gastos de mercadeo y publicidad	Bs 18.750,00	Bs 23.437,50	Bs 29.296,88	Bs 36.621,09	Bs 45.776,37
Gastos de depreciación	Bs 318.098,67				
Utilidad Operativa	Bs 177.701,97	Bs 467.911,13	Bs 872.049,82	Bs 1.428.851,00	Bs 1.941.731,83
ISLR (34%)	Bs 60.418,67	Bs 159.089,78	Bs 296.496,94	Bs 485.809,34	Bs 660.188,82
Utilidad Neta	Bs 117.283,30	Bs 308.821,34	Bs 575.552,88	Bs 943.041,66	Bs 1.281.543,01

## 6.9 Flujo de caja del proyecto

El flujo de caja del proyecto se conforma por un flujo operativo y un flujo de inversión, el flujo de caja financiero no será contemplado debido a que el proyecto no cuenta con financiamiento, la inversión total requerida es de Bs 1.906.642,52 y será aportada en su totalidad por los inversionistas.

A continuación se presentará el flujo de caja para el escenario 2, los flujos de caja de los escenarios 1 y 3 serán mostrados en el **Anexo III Tabla 8.3.7 y Tabla 8.3.9** respectivamente.

**Tabla 6. 26: Flujo de caja del proyecto para el escenario 2 (Fuente: Elaboración Propia)**

Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingreso Neto		Bs 117.283,30	Bs 308.821,34	Bs 575.552,88	Bs 943.041,66	Bs 1.281.543,01
Depreciación		Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67
Flujo de Caja Operativo		Bs 435.381,97	Bs 626.920,01	Bs 893.651,55	Bs 1.261.140,32	Bs 1.599.641,68
Inversión	Bs 1.546.216,00					Bs 468.627,69
ISLR (34%)						Bs 159.333,42
Capital de trabajo	Bs 359.799,84	Bs 90.741,52	Bs 113.626,53	Bs 142.283,14	Bs 178.166,95	Bs 884.617,99
Flujo de caja de la inversión	Bs 1.906.015,84	Bs 90.741,52	Bs 113.626,53	Bs 142.283,14	Bs 178.166,95	Bs 1.193.912,27
Flujo de caja total	Bs 1.906.015,84	Bs 344.640,45	Bs 513.293,48	Bs 751.368,40	Bs 1.082.973,37	Bs 2.793.553,94

## 6.10 Tasa de Retorno Atractiva Mínima (TRAM)

Para Obtener la Tasa de Retorno Atractiva Mínima, se determinó la tasa de interés del préstamo bancario para micro empresarios de algunos de los principales bancos del país, a continuación en la siguiente tabla se presentarán las tasas de interés para préstamos a microempresarios de diferentes bancos:

Tabla 6. 27: Tasa de Interés para préstamos a microempresarios (Fuente: Elaboración Propia)

Entidad Bancaria	Tasa de Interés
Mercantil	25%
Banesco	24%
BBVA	25%
Promedio	25%

Se puede observar que el promedio de la tasa de interés es de 25% por lo cual se tomará dicho porcentaje como el valor de la TRAM.

## 6.11 Valor Presente Neto

“Es un método de uso común ya que a través de él se cuantifica en dinero de hoy los ingresos y egresos estimados para el periodo de evaluación del proyecto, lo cual permite desde el punto de vista financiero las bondades de realizar o no la iniciativa de inversión.” (Morales, 2012).

Ecuación 6. 2: Ecuación del Valor Presente Neto

$$\begin{aligned}
 VPN_{(escenario)} = & -(Inversión Inicial) + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 1}}{(1 + TRAM)} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 2}}{(1 + TRAM)^2} \\
 & + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 3}}{(1 + TRAM)^3} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 4}}{(1 + TRAM)^4} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 5}}{(1 + TRAM)^5}
 \end{aligned}$$

Sustituyendo los valores para el escenario probable tenemos:

$$\begin{aligned}
 VPN_{(escenario)} = & -(1.906.642,52) + \frac{344.640,45}{(1 + 0,25)} + \frac{513.293,48}{(1 + 0,25)^2} + \frac{751.368,40}{(1 + 0,25)^3} \\
 & + \frac{1.082.973,37}{(1 + 0,25)^4} + \frac{2.793.553,94}{(1 + 0,25)^5} = 441.255,94
 \end{aligned}$$

A continuación se presentará en la siguiente tabla el Valor Presente Neto para los tres escenarios contemplados, recalándose que el Valor Presente Neto resultó ser positivo en dos de los tres escenarios planteados. Lo que implica que el proyecto es económicamente factible en el escenario 1 y 2, pero en el escenario 3 el proyecto no es económicamente factible.

**Tabla 6. 28: Valor Presente Neto para los tres escenarios (Fuente: Elaboración Propia)**

Valor Presente Neto		
Escenario	VPN	Condición
Escenario 1	Bs 1.700.535,94	Positivo
Escenario 2	Bs 441.255,94	Positivo
Escenario 3	Bs -641.467,05	Negativo

## 6.12 Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno es otro indicador económico acerca de la factibilidad de un proyecto y representa porcentualmente el retorno de la inversión estimada.

El valor de la Tasa Interna de Retorno (TIR) es comparado con la Tasa Atractiva Mínima (TRAM), cuando el TIR es mayor que el TRAM el proyecto es factible económicamente, en caso contrario el proyecto no resultará factible.

El TIR se calculó con la siguiente ecuación:

**Ecuación 6. 3: Tasa Interna de Retorno**

$$0 = -(Inversión Inicial) + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 1}}{(1 + TIR)} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 2}}{(1 + TIR)^2} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 3}}{(1 + TIR)^3} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 4}}{(1 + TIR)^4} + \frac{Flujo\ de\ caja_{año\ 5}}{(1 + TIR)^5}$$

Sustituyendo los valores para el escenario Probable tenemos:

$$0 = -(1.906.642,52) + \frac{344.640,45}{(1 + TIR)} + \frac{513.293,48}{(1 + TIR)^2} + \frac{751.368,40}{(1 + TIR)^3} + \frac{1.082.973,37}{(1 + TIR)^4} + \frac{2.793.553,94}{(1 + TIR)^5}$$

Despejado el TIR = 0.5250

Para este proyecto el TIR resultó ser mayor que la TRAM en los escenarios 1 y 2, lo cual implica que en ambos escenarios el proyecto es económicamente factible, sin embargo en el escenario 3 el TIR resultó ser menor que la TRAM lo cual implica que el escenario 3 el proyecto no es económicamente factible.

**Tabla 6. 29: TIR de cada escenario (Fuente: Elaboración Propia)**

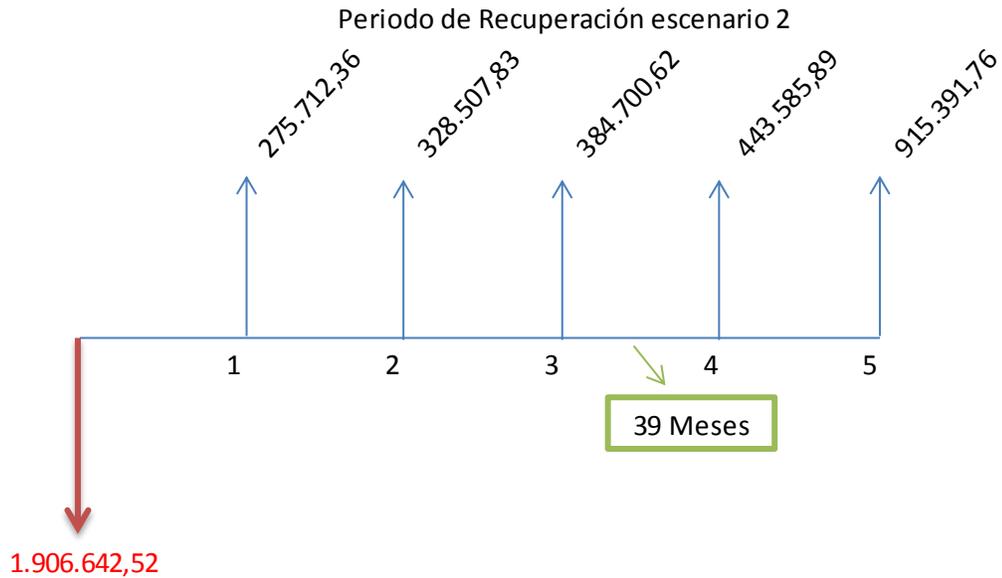
Tasa interna de Retorno			
Escenario	TIR	Condición	Tipo
Escenario 1	52,50%	Mayor que la TRAM	Factible
Escenario 2	32,60%	Mayor que la TRAM	Factible
Escenario 3	13,42%	Menor que la TRAM	No Factible

### 6.13 Periodo de Recuperación

Esta información es de suma importancia para los inversionistas debido a que desean conocer en cual instante de tiempo han recuperado la inversión, este valor se determina haciendo uso de los flujos de caja de cada escenario contemplado para el análisis de sensibilidad y posteriormente trasladar esos flujos de caja a dinero presente, para llevar el dinero a valor presente se toma el flujo de caja del año que se desea calcular y se divide entre el siguiente factor  $(1 + i)^n$ , donde n representa el año al cual corresponde el flujo de caja.

Para determinar el periodo de recuperación es necesario conocer en qué momento del horizonte de evaluación, el valor de la suma de la inversión y de los flujos de caja negativos (en caso de haberlos), es superado por el valor de los flujos de caja posteriores (valores positivos), es decir en qué momento se recuperó la inversión con los flujos de caja, (donde la sumatoria de los valores positivos igualó la sumatoria de los valores negativos). A continuación se detalla para el escenario 2 el periodo de recuperación, de igual forma se calculó el periodo de recuperación para el escenario 1 y 3 en **Anexo III Ilustraciones 8.3.1 y 8.3.2** respectivamente.

Ilustración 6. 2: Periodo de Recuperación de la Inversión (Fuente: Elaboración Propia)



En la siguiente tabla se resumen los resultados relacionados con el cálculo de los periodos de recuperación asociados a cada uno de los escenarios considerados. Como puede observarse en el escenario 3 la inversión no se recupera en menos de 5 años, por lo cual supera el horizonte de planificación.

Tabla 6. 30: Periodos de Recuperación (Fuente: Elaboración Propia)

Periodo de recuperación	
Escenario	Tiempo (Meses)
Escenario 1	38 meses
Escenario 2	39 meses
Escenario 3	90 meses

### 6.14 Análisis de Sensibilidad

Este es un análisis de sensibilidad unimodal donde la variable es el número de edificios a atender, por lo cual al comienzo del estudio económico se plantearon tres escenarios posibles donde solo se cambió la demanda de edificios a los cuales se les prestarían servicios de mantenimiento a un precio de Bs 3.000,00. Los tres escenarios fueron evaluados por separado y a continuación se muestran los resultados de la evaluación:

**Tabla 6. 31: Variación en la cantidad de clientes y Valor Presente Neto por escenario (Fuente: Elaboración Propia)**

Valor Presente Neto por Escenario				
Escenario	Cantidad de clientes	VPN	TIR	Resultado
Escenario 1	53	Bs 1.700.535,94	52,50%	Factible
Escenario 2	43	Bs 441.255,94	32,60%	Factible
Escenario 3	35	-Bs 641.467,05	13,42%	No Factible

### 6.15 Conclusiones del Estudio Económico

Los ingresos proyectados para los años de ejecución del proyecto, así como toda la estimación de costos y gastos administrativos fueron efectuados desde el primer año con una tasa del 25 % de crecimiento de los precios de forma anual. Por lo cual el precio del servicio de mantenimiento sería de Bs 3.000,00 y sufrió un ajuste de acuerdo al porcentaje de crecimiento de los costos señalado anteriormente para los siguientes cinco años. Por otro lado la inversión inicial ascendió a Bs 1.906.015,84 y se calcularon los periodos de recuperación del proyecto, donde tanto en el primer como en el segundo escenario se espera recuperar la inversión en menos de cinco años, sin embargo en el escenario 3 la inversión no es posible de recuperar en 5 años, por lo cual es un factor importante de tener en cuenta al momento de invertir en el proyecto. Por otro lado el punto de equilibrio se sitúa en 43 edificaciones, lo cual hace que sea un reto considerable sobrevivir el primer año.

Finalmente se estableció como TRAM a la tasa de interés del préstamo bancario para microempresarios, dicha tasa se estableció en 25%, posteriormente en el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) se pudo observar que fue positivo para los dos primeros escenarios, mientras que para el tercer escenario resultó ser negativo, esto significa que económicamente el proyecto no es rentable en el tercer escenario. Posteriormente en el cálculo del TIR (Tasa Interna de Retorno) se pudo observar un fenómeno similar donde resultó ser mayor a la TRAM para los dos primeros escenarios, mientras que en el tercer escenario la TIR resultó ser menor a la TRAM, esto significa que en el tercer escenario el proyecto no es económicamente factible, mientras que en los dos primeros si es económicamente factible.

## Capítulo VII – Conclusiones y Recomendaciones

En el presente trabajo de grado se estudió la factibilidad de mercado, técnica y económica, de una empresa especializada en la gestión el mantenimiento de los condominios residenciales ubicados en la localidad de San Bernardino.

Durante el estudio de la propuesta se incorporó un elemento diferenciador con respecto a otras empresas de mantenimiento, y el mismo consiste en gestionar un servicio de mantenimiento para los principales 3 equipos de las edificaciones, para identificar esos equipos se realizó un estudio de demanda, el cual permitió concluir que los equipos con mayor frecuencia de mantenimiento son: ascensores, sistemas hidráulicos (bombas de agua, tanques de agua y sistemas hidroneumáticos) y puertas eléctricas. Según el estudio de demanda el proyecto es aceptado en un 80% de las personas encuestadas. El estudio técnico permitió identificar los equipos, materiales, insumos y mano de obra necesaria para la implementación del proyecto.

Posteriormente en el estudio económico se estimó el capital de trabajo y el monto total necesario para la inversión del proyecto, se determinó la rentabilidad económica del mismo y los periodos de recuperación en los 3 escenarios planteados fueron determinados dentro de un periodo de tiempo aceptable, es decir de entre 3 y 4 años. Utilizando indicadores económicos como fueron el TIR y el VPN se determinó que el proyecto es factible en dos de los tres escenarios propuestos, específicamente es factible en el primer y segundo escenario, mientras que en el tercer escenario el proyecto no es factible. Por lo cual con respecto a los objetivos específicos se puede concluir lo siguiente:

- El mercado de servicios de mantenimiento para condominios fue caracterizado durante el estudio de la demanda, permitiendo concluir que los servicios de mantenimiento más solicitados son para ascensores, sistemas hidráulicos y puertas eléctricas.

- En el estudio de la demanda se realizó un diagrama de Pareto, donde se señala de forma gráfica que los servicios de mantenimiento anteriormente señalados engloban más del 60% del negocio de los servicios de mantenimiento.
- En el estudio técnico se realizaron diagramas de flujo, que describen de forma generalizada como es llevado a cabo el proceso de mantenimiento de las instalaciones y equipos que operan dentro de las edificaciones, permitiendo conocer así, como es llevado los procesos de mantenimiento y se verificó que los mismos eran aplicables dentro del modelo de empresa planteado.
- Los recursos, equipos, materiales, insumos y la mano de obra fueron determinados en el estudio técnico, permitiendo conocer de esta forma cuales son los requerimientos tecnológicos necesarios para la implementación del proyecto y posteriormente conocer la inversión necesaria.
- Los planes de mantenimiento que describen en el estudio técnico de forma generalizada como es llevado a cabo el proceso de mantenimiento, son los mismos planes que se plantean para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos en las edificaciones, debido a que básicamente son los mismos equipos en casi todos los edificios y por lo general con componentes similares, por lo cual no es necesario plantear nuevos planes de mantenimiento.
- En el estudio económico se analizó la rentabilidad del proyecto, planteando tres escenarios donde el Valor Presente Neto (VPN) resultó ser positivo en los dos primeros escenarios mientras que en el tercer escenario el VPN resultó ser negativo, concluyendo de esta manera que según el análisis del VPN el proyecto es económicamente factible en los dos primeros escenarios, mientras que por el contrario en el tercer escenario el proyecto no es factible.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) resultó ser mayor la Tasa Atractiva Mínima (TRAM) en los dos primeros escenarios mientras que en tercer escenario la TIR resultó ser menor que la TRAM, por lo cual según el análisis del TIR el proyecto solo es económicamente factible en los dos primeros escenarios mientras que en el tercer escenario no es económicamente factible.

Por lo cual puede concluirse que el proyecto es económicamente factible solo en dos escenarios mientras, que en el último escenario no es factible, por otro lado analizando el punto de equilibrio se debe observar que es considerablemente alto para realizar una inversión en este tipo de negocio, esto indica que de ser posible montar este tipo de empresa sobrevivir el primer año sería un reto considerable, debido a que habría que atender 43 edificaciones de forma mensual (punto de equilibrio), y atender dicho número considerando la situación económica del país, más el hecho de que es un ambiente laboral sumamente competitivo, donde ya hay empresas establecidas desde hace muchos años, más el hecho de que los mismos fabricantes de los equipos poseen un servicio de mantenimiento, hay que destacar que son factores que hacen que el proyecto sea arriesgado económicamente

Por otro lado si se disminuye el monto de la inversión inicial, con la adquisición de menos vehículos o sustituyendo los vehículos por motos y tercerizando el servicio de transporte, en los casos que hayan que trasladar equipos pesados, solo para el primer año, es probable que la inversión inicial disminuya considerablemente, sin embargo en este tipo de empresa el gasto se encuentra en la mano de obra.

Por lo cual puede concluirse que el proyecto es una provechosa fuente de empleos, debido a que es una micro empresa con una cantidad significativa de empleados, pero no es una empresa que genere suficientes ingresos como para arriesgarse a su creación, y tomando en cuenta el punto de equilibrio, hay que considerar que sería difícil superar el primer año, por lo cual es una empresa donde se invierte en un alto riesgo, esto hace que se pueda considerar que el proyecto no es factible, debido a que en el primer año superar el punto de equilibrio sería todo un reto y que los costos en los que se incurren son demasiado altos. Por lo cual si se decidiese invertir habría que considerar el riesgo económico o disminuir la inversión, así como la mano de obra.

## Bibliografía

- Andrade, S. (1996). *Diccionario de finanzas, economía y contabilidad 1era Edición*. Lima: Lucero.
- Baca Urbina, G. (2006). *Evaluación de Proyectos 5ta Edición*. México: Mc Graw Hill.
- Cerda, H. (1991). *Los Elementos de la Investigación*. Caracas: Universidad Nacional Abierta.
- COVENIN 3049-93, N. V. (1993). *Mantenimiento definiciones*. caracas: COVENIN.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed approaches*. Thousand Oaks, C. A. Sage.
- Duffuaa, S., Raouf, A., & John, D. C. (2012). *Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control*. México: LIMUSA .
- Escuela de Ingeniería Industrial UCAB. (2003). *Trabajo Especial de Grado en la Escuela de Ingeniería Industrial*. Caracas: UCAB.
- Fernandez, J. (2002). *Reexpresión de los estados financieros en Venezuela*. Caracas: Enfoque Practico.
- González Navarro, N., López Parra, E., & Aceves López, J. N. (2007). *itson*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2013, de Que integra el estudio financiero en un plan de Negocios: [http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudio\\_financiero.pdf](http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudio_financiero.pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación 3era Edición*. Mexico: Mc Graw Hill.

- Hernández, M. T. (2003). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestrías y tesis doctorales*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Experimental Libertador (FEDUPEL).
- Kalinger, F. N. (2002). *Investigación del Comportamiento (4ta edición)*. México: Mc Graw Hill.
- Morales, C. M. (2012). *Matemáticas Financieras*. Medellín: Medellín.
- Mortis Losoya, S. V., Rosas Jiménez, R. J., & Chairez Flores, E. K. (s.f.). *Diseños de Investigación*. Recuperado el 25 de Julio de 2013, de Instituto Tecnológico de Sonora:  
[http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa14/disenio\\_investigacion/index.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa14/disenio_investigacion/index.htm)
- Park, C. (2009). *Fundamentos de Ingeniería Económica 2 da Edición*. Mexico: Pearson Educación.
- Pérez Carmona, R. (2005). *Agua, desagües y gas para edificaciones diseño y construcción quinta edición*. Bogotá: ECOE EDICIONES.
- Pita Fernández, S., & Pértegas Días, S. (27 de Mayo de 2002). *Fisterra.com*. Recuperado el 20 de Julio de 2013, de  
[http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp#diferencias](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp#diferencias)
- Rada, G., & Merino, T. (2007). *EPI-CENTRO*. Recuperado el 01 de Agosto de 2013, de Universidad Católica de Chile:  
<http://escuela.med.puc.cl/Recursos/recepidem/introductorios6.htm>
- Robledo Martín, J. (Noviembre de 2004). *www.nureinvestigacion.es*. Recuperado el 02 de Agosto de 2013, de  
[http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS\\_ADMINISTRADOR/F\\_METODOLOGICA/formacion%2010.pdf](http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/formacion%2010.pdf)
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Granada (España): Aljibe.

## Anexos

### Anexos I – Estudio de la Demanda

En esta sección se presentan los cálculos, gráficas y tablas utilizadas para llevar a cabo el estudio de demanda de esta investigación. A continuación se presenta el modelo de encuesta utilizado para levantar la información referente al estudio de demanda del Trabajo Especial de Grado.

**Encuesta 8. 1. 1: Encuesta aplicada a las personas de la localidad de San Bernardino que vivan en edificios (Fuente: Elaboración Propia)**

#### Datos de la edificación

Nombre del inmueble:	Antigüedad:
Número de pisos:	Número de apartamentos:

#### Encuesta a conjuntos residenciales

1. ¿Tiene usted conocimiento acerca de los equipos en el edificio donde usted habita a los cuales se les haga servicios de mantenimiento?

Poco       Medio       Mucho

2. ¿Qué clase de servicios de mantenimiento son los realizados en conjunto residencial donde usted habita?

<input type="checkbox"/>	Ascensores	<input type="checkbox"/>	Jardinerías
<input type="checkbox"/>	Bombas	<input type="checkbox"/>	Piscinas
<input type="checkbox"/>	Sistemas hidroneumáticos	<input type="checkbox"/>	Iluminación
<input type="checkbox"/>	Tanques de agua	<input type="checkbox"/>	Fumigación
<input type="checkbox"/>	Puertas eléctricas	<input type="checkbox"/>	Estructura Interna
<input type="checkbox"/>	Intercomunicadores	<input type="checkbox"/>	Estructura externa (fachada)
		<input type="checkbox"/>	otro: _____

3. De los servicios de mantenimiento señalados en la pregunta anterior ¿podría usted enumerarlos en orden de importancia según sus necesidades? Al menos los 4 servicios más importantes, siendo (1) el más importante y (4) el menos importante.

Niveles de importancia	Servicio de mantenimiento

Leyenda:

- 1: Fundamental para vivir decentemente.
- 2: Fundamental para la comodidad de los residentes.
- 3: Importante para la comodidad, sin embargo un servicio prescindible
- 4: Servicio muy prescindible.
4. ¿Con qué frecuencia se realizan las labores de mantenimiento a los equipos y/o instalaciones que conforman su inmueble?

<input type="checkbox"/>	Ascensores	<input type="checkbox"/>	Jardinerías
<input type="checkbox"/>	Bombas	<input type="checkbox"/>	Piscinas
<input type="checkbox"/>	Sistemas hidroneumáticos	<input type="checkbox"/>	Iluminación
<input type="checkbox"/>	Tanques de agua	<input type="checkbox"/>	Fumigación
<input type="checkbox"/>	Puertas eléctricas	<input type="checkbox"/>	Estructura Interna
<input type="checkbox"/>	Intercomunicadores	<input type="checkbox"/>	Estructura externa (fachada)
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	otro: _____

Leyenda:

- 1: Diario, 2: Semanal, 3: Mensual, 4: Anual, 5. Bianual y 6: más de bianual
5. ¿Se encuentra satisfecho con algunos servicios de mantenimiento que actualmente se realizan en su edificio? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
6. ¿Con cuáles servicios de mantenimiento no se encuentra usted satisfecho?, ¿podría indicar las razones de la insatisfacción?

7. ¿Estaría usted dispuesto a contratar a una única empresa de mantenimiento que gestione los principales (3) servicios de mantenimiento señalados en la pregunta 3, por un costo de 3000 bs mensuales? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
8. En caso de ser negativa la respuesta de la pregunta anterior (8), ¿cuáles servicios de mantenimiento prefiere dejar separados en empresas independientes, y cuales servicios de mantenimiento prefiere gestionarlos con una única empresa? (J: junto, S: separado)

<input type="checkbox"/>	Ascensores	<input type="checkbox"/>	Jardinerías
<input type="checkbox"/>	Bombas	<input type="checkbox"/>	Piscinas
<input type="checkbox"/>	Sistemas hidroneumáticos	<input type="checkbox"/>	Iluminación
<input type="checkbox"/>	Tanques de agua	<input type="checkbox"/>	Fumigación
<input type="checkbox"/>	Puertas eléctricas	<input type="checkbox"/>	Estructura Interna
<input type="checkbox"/>	Intercomunicadores	<input type="checkbox"/>	Estructura externa (fachada)
		<input type="checkbox"/>	otro: _____

La siguiente lista presenta las edificaciones utilizadas para realizar la encuesta, tanto de la población como de la muestra, por lo cual los nombres sombreados en amarillo son los edificios encuestados dentro de la población de edificaciones que conforma la parroquia de San Bernardino.

**Tabla 8. 1. 1: Lista de edificios a ser encuestados (Fuente: Elaboración Propia)**

Numeración	Nombre del edificio	Localización
1	Residencias el topito	AV Fernando Peñalver
2	Edificio Los Pinos	Av altamira
3	Terrazas del avila	AV Fernando Peñalver
4	Edificio Ruben Dario	Av Galipan
5	Bloque de cotiza	Calle parque forestal
6	Edificio Galian	Av Galipan
7	Edificio Bernard Park	Av Galipan
8	Edificio Sorocaima	Av Galipan
9	Edificio Avila	Av Galipan
10	Edificio Magnolia	AV Cajigal
11	Edificio Osito	Av Lopez Mendez
12	Edificio Tanagro	Av Lopez Mendez
13	Edificio Palatino	Av Avila
14	Edificio Zita	Av Lopez Mendez
15	Edificio San Jacinto	Av Lopez Mendez
16	Residencias Avila	Av Lopez Mendez
17	Edificio Paraiso	Av Lopez Mendez
18	Edificio Lilita	Av Lopez Mendez
19	Residencias los Llanos	Av Lopez Mendez - AV Cecilio Acosta
20	Edificio Miranda	AV Cajigal
21	Edificio Oassis	AV Cajigal
22	Edificio Niño	AV Cajigal
23	Edificio San Martin	AV Cajigal
24	Edificio Odeon	Av Cecilio Acosta
25	Edificio Claveri	Av Cecilio Acosta
26	Edificio Plenzia	Av Cecilio Acosta
27	Edificio Leopardi	Av Cecilio Acosta
28	Edificio El cerrito	Av Panteon
29	Edificio Butanta	Av Lopez Mendez
30	Edificio Lumax	AV Fernando Peñalver
31	Terrazas del avila	AV Aristides Rojas

32	Edificio Costa Azul	AV Cajigal
33	Edificio Tata	AV Arturo Michelena
34	Edificio Pompei	AV Arturo Michelena
35	Edificio Coromoto	AV Arturo Michelena
36	Edificio San Benito	AV Alejandro de Humbolt
37	Edificio Leita	AV Alejandro de Humbolt
38	Edificio Jannet	AV Alejandro de Humbolt
39	Villa Lourdes	AV Alejandro de Humbolt
40	Edificio Yees	AV Alejandro de Humbolt
41	Edificio las mercedes	AV Alejandro de Humbolt
42	Edificio Pax	AV Alejandro de Humbolt
43	Edificio Fridmer	AV Alejandro de Humbolt
44	Edificio Korina	AV Alejandro de Humbolt
45	Edificio Pilar Coromoto	AV Licenciado Aranda
46	Edificio Amazonas	AV Licenciado Aranda
47	Edificio Flor	AV Licenciado Aranda
48	Edificio Salas	AV Licenciado Aranda
49	Edificio San Rafael	AV Licenciado Aranda
50	Edificio la trinidad	AV Licenciado Aranda
51	Edificio Monte Sacro	AV Licenciado Aranda
52	Edificio Santa Ana	AV Licenciado Aranda
53	Edificio Evelin	AV Licenciado Aranda
54	Edificio Yrmaritza	AV Licenciado Aranda
55	Edificio Ileana Princess	AV Licenciado Aranda
56	Edificio Puchin	Av Cecilio Acosta
57	Edificio Chuky	AV Rafael Baralt
58	Edificio An-Ru	AV Rafael Baralt
59	Edificio Clara	AV Rafael Baralt
60	Edificio Mimita	AV Rafael Baralt
61	Edificio Baralt	AV Rafael Baralt
62	Edificio Zafiro Suites	AV Rafael Baralt
63	Edificio San Lorenzo	AV Rafael Baralt
64	Edificio Villa Panal	AV Rafael Baralt
65	Edificio Carimar	AV Cajigal
66	Edificio Espozans	AV Rafael Baralt
67	Edificio Granada	AV Rafael Baralt
68	Edificio Maua	AV Rafael Baralt
69	Edificio Terreno	AV Rafael Baralt
70	Edificio Marivol	AV Rafael Baralt
71	Edificio Rosenthal	AV Rafael Baralt

72	Edificio Urdaneta	AV Rafael Baralt
73	Edificio Carmucha	AV Rafael Baralt
74	Edificio Sareya	AV Rafael Baralt
75	Edificio Nummy	AV Rafael Baralt
76	Edificio Rebeca	AV Rafael Baralt
77	Edificio Cascaron	AV Rafael Baralt
78	Edificio Tabury	AV Cristobal Rojas
79	Edificio Anauco	Av Panteon
80	Edificio Mijak	AV Cristobal Rojas
81	Edificio Barjak	AV Cristobal Rojas
82	Edificio El prado	AV Cristobal Rojas
83	Edificio San Bernardino	AV Cristobal Rojas
84	Edificio Fandav	AV Cristobal Rojas
85	Edificio Beyol	Prolongación de Av Agustin Codazzi
86	Edificio Quin con	Prolongación de Av Agustin Codazzi
87	Edificio Lula	Prolongación de Av Agustin Codazzi
88	Edificio Codazzi	Prolongación de Av Agustin Codazzi
89	Edificio Arielo	Prolongación de Av Agustin Codazzi
90	Edificio Lurudy	Prolongación de Av Agustin Codazzi
91	Edificio Terrazas	Av Agustin Codazzi
92	Edificio Oasis Suites	Av Agustin Codazzi
93	Edificio Danubio	AV Cajigal
94	Edificio Atalaya	AV Cajigal
95	Edificio Susana	AV Manuel Felipe tovar
96	Edificio Cuya	AV Manuel Felipe tovar
97	Edificio Villa Gabriela	AV Manuel Felipe tovar
98	Edificio Bosque Boyaca	AV Manuel Felipe tovar
99	Edificio Sarai	AV Manuel Felipe tovar
100	Edificio Milanito	AV Manuel Felipe tovar
101	Edificio La Palma	AV Manuel Felipe tovar
102	Edificio Virgen de Coromoto	AV Manuel Felipe tovar
103	Residencias Parque Terepaima	AV Manuel Felipe tovar
104	Edificio Parque Estrella	AV Cajigal
105	Edificio Las Dalias	AV Manuel Felipe tovar
106	Edificio Leon	AV Manuel Felipe tovar
107	Edificio Gisela	AV Manuel Felipe tovar
108	Edificio Niagara	AV Manuel Felipe tovar
109	Edificio Farol	AV Manuel Felipe tovar
110	Edificio Luilana	AV Manuel Felipe tovar
111	Edificio Candilejas	AV Manuel Felipe tovar

112	Edificio Pablo Antonio	AV Manuel Felipe tovar
113	Edificio Onostopoli	AV Manuel Felipe tovar
114	Edificio Parque Avila	AV Manuel Felipe tovar
115	Edificio Hena	AV Manuel Felipe tovar
116	Edificio Celta IV	AV Manuel Felipe tovar
117	Edificio Los Cospes	AV Manuel Felipe tovar
118	Edificio Loiman	AV Manuel Felipe tovar
119	Edificio Bolivar	AV Manuel Felipe tovar
120	Edificio Arno	AV Manuel Felipe tovar
121	Edificio Aventino	AV Manuel Felipe tovar
122	Edificio Rumar	AV Manuel Felipe tovar
123	Edificio Esmeralda Suites	AV Manuel Felipe tovar
124	Edificio Padre Pio	AV Manuel Felipe tovar
125	Edificio Maria	AV Manuel Felipe tovar
126	Edificio Oriente	AV Manuel Felipe tovar
127	Edificio Ave Maria	AV Francisco Javier Ustariz
128	Edificio Brisol	AV Francisco Javier Ustariz
129	Edificio Cardik	AV Francisco Javier Ustariz
130	Edificio Zobeira	AV Francisco Javier Ustariz
131	Edificio San Vicente	AV Francisco Javier Ustariz
132	Parque Residencial San Bernardino	AV Francisco Javier Ustariz
133	Edificio Caribe	Av La estrella
134	Mision Vivienda	Av La estrella
135	Edificio Ayagarri	AV Francisco Javier Ustariz
136	Edificio Lupe	AV Francisco Javier Ustariz
137	Edificio Licenciado Sanz	AV Licenciado José Migel Sanz
138	Edificio Tulipan	AV Licenciado José Migel Sanz
139	Edificio Irene	AV Licenciado José Migel Sanz
140	Edificio Flamingo Park	AV Licenciado José Migel Sanz
141	Edificio La Palma	Av Jose Angel Lamas
142	Edificio Castilla	Av Adolfo Ernst
143	Edificio Jenny	AV Francisco Javier Ustariz
144	Edificio Aramis	AV Francisco Javier Ustariz
145	Edificio Urania	AV Francisco Javier Ustariz
146	Edificio Quilmes	AV Francisco Javier Ustariz
147	Edificio Roel Plaza Suites	AV Fermin Toro
148	Edificio Enka	AV Fermin Toro
149	Edificio ETA	AV Fermin Toro
150	Edificio Santa Eduvigis	AV Fermin Toro
151	Edificio Grano de Oro	AV Fermin Toro

152	Edificio San Antonio	AV Fermin Toro
153	Edificio San Miguel	AV Fermin Toro
154	Edificio Micca	Av Cecilio Acosta
155	Edificio El milagro	Calle Jose Rafael Seijas
156	Edificio Catalina	Calle Jose Rafael Seijas
157	Edificio Remanso Arauca	Calle Jose Rafael Seijas
158	Edificio Gloria	Calle Jose Rafael Seijas
159	Edificio Tinajero	Calle Jose Rafael Seijas
160	Edificio Guanipa	Calle Jose Rafael Seijas
161	Edificio Mary	Av Anauco
162	Edificio Sorrento	Av Anauco
163	Edificio La floridiana	Av Anauco
164	Edificio Amapola	Av Anauco
165	Edificio Nes	Av Anauco
166	Edificio Tati	Av Anauco
167	Edificio Astoria	Av Anauco
168	Edificio Moises	Av Anauco
169	Edificio Philipie	Av Anauco
170	Edificio Royal Palace	Av Anauco
171	Edificio Monboy	Av Anauco
172	Edificio Lourdes	Av Anauco
173	Edificio Villa Menafra	Av Anauco
174	Residencias Portico del Avila	Av Anauco
175	Edificio Normandie	Av Vollmer
176	Edificio Vollmer	Av Vollmer
177	Edificio Caracas	Av Vollmer
178	Edificio Dorabel	Av Anauco
179	Edificio Golden Village	Av Anauco
180	Residencias Titania	Av Anauco
181	Edificio Victoria	Av Vollmer
182	Edificio las Mercedes	Av Vollmer
183	Edificio Costa Rica	Av Vollmer
184	Edificio Oma	Av José Maria Vargas
185	Edificio Villa de oro	Av José Maria Vargas
186	Edificio Esperia	Av José Maria Vargas
187	Edificio Los tulipanes	Av José Maria Vargas
188	Edificio Vargas	Av José Maria Vargas
189	Edificio Cajigal	Av José Maria Vargas
190	Edificio Tel Park	Av José Maria Vargas
191	Edificio Ipanema	Av José Maria Vargas

192	Edificio Rosa	Av José Maria Vargas
193	Edificio El rosario	Av José Maria Vargas
194	Edificio Lolata	Av José Maria Vargas
195	Edificio Marama	Calle Paraiso
196	Edificio Millennium	Calle Paraiso
197	Edificio Carpegu	Calle Paraiso
198	Edificio Guayaba	Calle Paraiso
199	Residencias Paraiso	Calle Paraiso
200	Edificio Paraiso	Calle Paraiso
201	Edificio Trinacria	Calle Paraiso
202	Edificio Merida	Calle Paraiso
203	Edificio Caraybi	Calle Paraiso
204	Edificio Roen	Calle Paraiso
205	Edificio Lourdes	Calle Paraiso
206	Edificio Atlantic	AV Jose Felix Rivas
207	Edificio La Placete	AV Jose Felix Rivas
208	Edificio Marbel	AV Jose Felix Rivas
209	Edificio Finamari	AV Jose Felix Rivas
210	Edificio Excelsior	AV Jose Felix Rivas
211	Edificio Celta V	AV Jose Felix Rivas
212	Edificio Weijak	AV Jose Felix Rivas
213	Edificio Altamira	AV Jose Felix Rivas
214	Edificio Bolivar	AV Jose Felix Rivas
215	Edificio Oriente	AV los proceres
216	Edificio Monte Stella	AV los proceres
217	Edificio Katia	AV los proceres
218	Edificio El remanso	AV los proceres
219	Edificio Dannit Plaza	AV los proceres
220	Edificio Nosotros	AV los proceres
221	Edificio Los proceres	AV los proceres
222	Edificio Hall Topacio	AV los proceres
223	Edificio Andrea	AV los proceres
224	Edificio Yolanda Katz	AV los proceres
225	Edificio La Quinta	AV los proceres
226	Edificio De Oro	AV los proceres
227	Edificio Rita	AV los proceres
228	Edificio Mactor	AV los proceres
229	Edificio Maroa	AV los proceres
230	Edificio Marquez	AV los proceres
231	Edificio Royal Palace	AV los proceres

232	Residencias Miravalle	AV los proceres
233	Edificio La Arboleda	AV los proceres
234	Edificio Imperial	AV los proceres
235	Edificio Apex	AV Parque Anauco
236	Edificio Baronet	AV Parque Anauco
237	Edificio Cima	AV Parque Anauco
238	Edificio Elite	AV Parque Anauco
239	Edificio Delta	AV Parque Anauco
240	Villa Soraya	Av Carlos Soubllette
241	Edificio Hall Platino	Av Carlos Soubllette
242	Residencias Oasis	Av Carlos Soubllette
243	Edificio Macaira	Av Carlos Soubllette
244	Edificio Villanova palace	Av Carlos Soubllette
245	Edificio Majestic	Av Carlos Soubllette
246	Edificio King David	Av Carlos Soubllette
247	Edificio Bea	Av Carlos Soubllette
248	Edificio Oasis XVII	Av Carlos Soubllette
249	Edificio las Fuentes	Av Carlos Soubllette
250	Edificio Parque Tiuna	Av Carlos Soubllette
251	Edificio Monte Carlo	Av Cristobal Mendoza
252	Edificio Rocío	Av Cristobal Mendoza
253	Edificio Trieste	Av Cristobal Mendoza
254	Edificio Coromoto	Av Cristobal Mendoza
255	Edificio Trilena	Av Cristobal Mendoza
256	Edificio Estoril Park	Av Cristobal Mendoza
257	Edificio Alto Alegre	Av Cristobal Mendoza
258	Edificio Riviera	Av Cristobal Mendoza
259	Edificio Tiuna	Av Cristobal Mendoza
260	Edificio Venere	Av altamira
261	Edificio Manisar	Av altamira
262	Edificio Carmen	Av altamira
263	Edificio Akadia	Av altamira
264	Edificio Cima Clasic	Av altamira
265	Edificio Grano de Oro	Av altamira
266	Edificio Doral	Av altamira

A continuación se representa en la siguiente tabla los servicios de mantenimiento considerados por las personas que respondieron las encuestas como los más importantes dentro de las edificaciones:

**Tabla 8. 1. 2: Niveles de importancia de los servicios de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia)**

	Niveles de Importancia				
	Máximo:1	2	3	Mínimo: 4	Total
Ascensores	65	23	8	0	96
Bombas	25	61	11	0	97
Sistema hidroneumático	5	4	4	0	13
Tanques de agua	2	0	7	11	20
Puertas eléctricas	5	5	63	11	84
Intercomunicadores	0	0	0	0	0
Jardinerías	4	0	4	7	15
Piscinas	0	2	4	4	10
Cercado eléctrico	2	7	0	22	31
Fumigación	0	0	0	13	13
Estructura Interna	2	0	2	9	13
Estructura externa	0	4	0	2	6
otro:	0	2	2	0	4

En la siguiente tabla se presenta el nivel de frecuencia de las labores de mantenimiento, recordemos que 1: es mantenimiento diario, 2: es mantenimiento semanal, 3: mantenimiento mensual, 4: mantenimiento anual, 5: mantenimiento bianual y 6: mantenimiento mayor a una frecuencia bianual.

**Tabla 8. 1. 3: Frecuencia en la solicitud de los servicios de mantenimiento (Fuente: Elaboración Propia)**

	1	2	3	4	5	6	Total
Ascensores	0	0	90	6	0	0	96
Bombas	0	0	77	18	0	2	97
Sistema hidroneumático	0	0	66	10	0	0	76
Tanques de agua	0	0	0	75	13	5	93
Puertas eléctricas	0	0	72	19	0	2	93
Intercomunicadores	0	0	2	3	0	0	5
Jardinerías	2	29	9	1	0	0	41
Piscinas	5	6	0	0	0	0	11
Cercado eléctrico	0	0	3	38	16	9	66
Fumigación	0	0	5	22	0	2	29
Estructura Interna	0	0	0	18	5	27	50
Estructura externa	0	0	0	16	0	25	41
otro:	2	4	2	1	0	5	14

A continuación se presenta en las cuatro siguientes los niveles de importancia otorgados por las personas encuestadas, donde hay que destacar que los ascensores, las bombas y las puertas eléctricas ocupan los primeros tres niveles de importancia, mientras que el cuarto nivel de importancia está ocupado por los servicios de fumigación los cuales no serán considerados dentro de los servicios planteados en la propuesta de empresa.

**Tabla 8. 1. 4: nivel 1 fundamental para vivir decentemente (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	65	0,677
Bombas	25	0,258
Sistemas hidroneumáticos	5	0,066
Tanques de agua	2	0,022
Puertas eléctricas	5	0,054
Intercomunicadores	0	0,000
Jardinerías	4	0,098
Piscinas	0	0,000
Cerco eléctrico	2	0,030
Fumigación	0	0,000
Estructura Interna	2	0,040
Estructura externa	0	0,000
Otro	0	0,000

**Tabla 8. 1. 5: nivel 2 fundamental para la comodidad y seguridad de los residentes (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	23	0,240
Bombas	61	0,629
Sistemas hidroneumáticos	4	0,053
Tanques de agua	0	0,000
Puertas eléctricas	5	0,054
Intercomunicadores	0	0,000
Jardinerías	0	0,000
Piscinas	2	0,182
Cerco eléctrico	7	0,106
Fumigación	0	0,000
Estructura Interna	0	0,000
Estructura externa	4	0,098
Otro	2	0,143

**Tabla 8. 1. 6: Nivel 3 Importante para la comodidad y seguridad de los residentes pero prescindible (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	8	0,083
Bombas	11	0,113
Sistemas hidroneumáticos	4	0,053
Tanques de agua	7	0,075
Puertas eléctricas	63	0,677
Intercomunicadores	0	0,000
Jardinerías	4	0,098
Piscinas	4	0,364
Cerco eléctrico	0	0,000
Fumigación	0	0,000
Estructura Interna	2	0,040
Estructura externa	0	0,000
Otro	2	0,143

**Tabla 8. 1. 7: Nivel 4 servicio altamente prescindible (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	0	0
Bombas	0	0
Sistemas hidroneumáticos	0	0
Tanques de agua	11	0,118
Puertas eléctricas	11	0,118
Intercomunicadores	0	0
Jardinerías	7	0,171
Piscinas	4	0,364
Cerco eléctrico	22	0,333
Fumigación	13	0,448
Estructura Interna	9	0,180
Estructura externa	2	0,049
Otro	0	0

Posteriormente al análisis de los niveles de importancia, también fue analizado la frecuencia con la que se realizan las labores de mantenimiento, dicha frecuencia se presenta en las tablas señaladas a continuación, donde se pueden observar seis tablas con

seis niveles de frecuencia distintos, de los cuales se puede concluir que casi todos los equipos de la edificaciones reciben mantenimiento de forma mensual o anual.

**Tabla 8. 1. 8: Nivel 1 diario (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	0	0
Bombas	0	0
Sistemas hidroneumáticos	0	0
Tanques de agua	0	0
Puertas eléctricas	0	0
Intercomunicadores	0	0
Jardinerías	2	0,049
Piscinas	5	0,455
Cerco eléctrico	0	0
Fumigación	0	0
Estructura Interna	0	0
Estructura externa	0	0
Otro	2	0,143

**Tabla 8. 1. 9: Nivel 2 semanal (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	0	0
Bombas	0	0
Sistemas hidroneumáticos	0	0
Tanques de agua	0	0
Puertas eléctricas	0	0
Intercomunicadores	0	0
Jardinerías	29	0,707
Piscinas	6	0,545
Cerco eléctrico	0	0
Fumigación	0	0
Estructura Interna	0	0
Estructura externa	0	0
Otro	4	0,286

**Tabla 8. 1. 10: Nivel 3 mensual (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	90	0,938
Bombas	77	0,794
Sistemas hidroneumáticos	66	0,868
Tanques de agua	0	0,000
Puertas eléctricas	72	0,774
Intercomunicadores	2	0,400
Jardinerías	9	0,220
Piscinas	0	0,000
Cerco eléctrico	3	0,045
Fumigación	5	0,172
Estructura Interna	0	0,000
Estructura externa	0	0,000
Otro	2	0,143

**Tabla 8. 1. 11: Nivel 4 anual (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	6	0,063
Bombas	18	0,186
Sistemas hidroneumáticos	10	0,132
Tanques de agua	75	0,806
Puertas eléctricas	19	0,204
Intercomunicadores	3	0,600
Jardinerías	1	0,024
Piscinas	0	0,000
Cerco eléctrico	38	0,576
Fumigación	22	0,759
Estructura Interna	18	0,360
Estructura externa	16	0,390
Otro	1	0,071

**Tabla 8. 1. 12: nivel 5 bianual (Fuente: Elaboración Propia)**

Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	0	0
Bombas	0	0
Sistemas hidroneumáticos	0	0
Tanques de agua	13	0,140
Puertas eléctricas	0	0
Intercomunicadores	0	0
Jardinerías	0	0
Piscinas	0	0
Cerco eléctrico	16	0,242
Fumigación	0	0
Estructura Interna	5	0,100
Estructura externa	0	0
Otro	0	0

**Tabla 8. 1. 13: Nivel 6 más de bianual (Fuente: Elaboración Propia)**

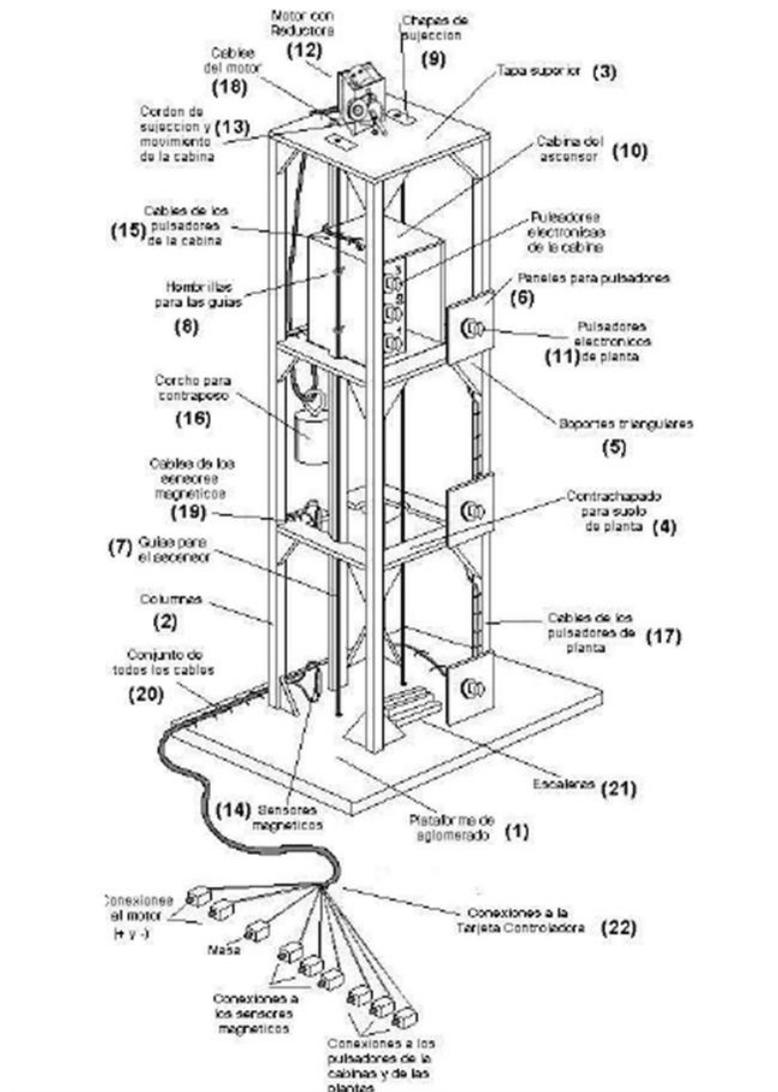
Servicio	frecuencia	Frecuencia relativa
Ascensores	0	0
Bombas	2	0,021
Sistemas hidroneumáticos	0	0
Tanques de agua	5	0,054
Puertas eléctricas	2	0,022
Intercomunicadores	0	0
Jardinerías	0	0
Piscinas	0	0
Cerco eléctrico	9	0,136
Fumigación	2	0,069
Estructura Interna	27	0,540
Estructura externa	25	0,610
Otro	5	0,357

## Anexos II - Estudio Técnico

En el estudio técnico se presentan los diferentes equipos e instalaciones a mantener, así como los planos de la ubicación en forma general de las redes de tuberías así como su funcionamiento.

En la siguiente ilustración se puede observar a un ascensor eléctrico, que por lo general es el tipo de instalación más comúnmente como equipo de elevación en la ciudad de Caracas.

Ilustración 8. 2. 1: Imagen del funcionamiento de un ascensor eléctrico (Instituto de tecnologías educativas)



A continuación se describirán las principales redes de tuberías que se encuentran en edificaciones dentro de la ciudad de Caracas.

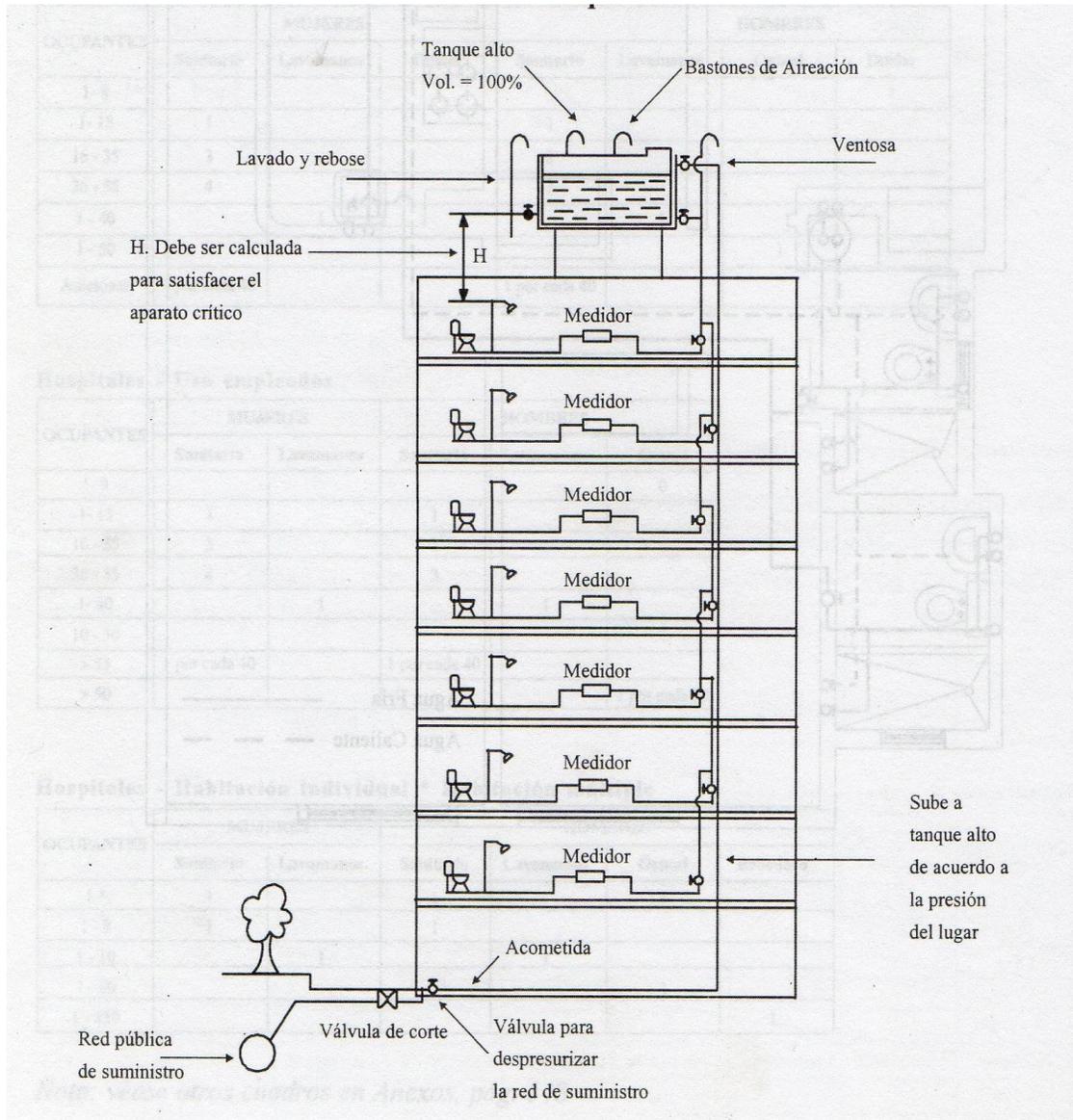
### **8.2.1 Edificaciones con tanque alto**

Se enumeraran una serie de características típicas de este tipo de sistema (Pérez Carmona, 2005).

- Se utilizaran para edificaciones con un máximo de tres pisos, supeditado a la presión disponible de la red pública.
- Acometida directa al tanque alto con paso directo al suministro por acción de la gravedad.
- Volumen del tanque alto con disponibilidad para las 24 horas.
- El sistema debe garantizar la renovación del agua del tanque alto. Se debe proveer de una válvula especial para aprovechar la presión de la red pública.
- La altura del tanque debe garantizar el adecuado funcionamiento del aparato crítico.
- Es necesario conocer las características requeridas de presión de la grifería.

La imagen puede ser analizada en la siguiente Ilustración, la edificación mostrada en la imagen solo posee tanque de agua en la parte superior del inmueble, por lo cual no posee bombas ni sistemas hidroneumáticos.

Ilustración 8. 2. 2: Edificación con tanque alto (Pérez Carmona, 2005)

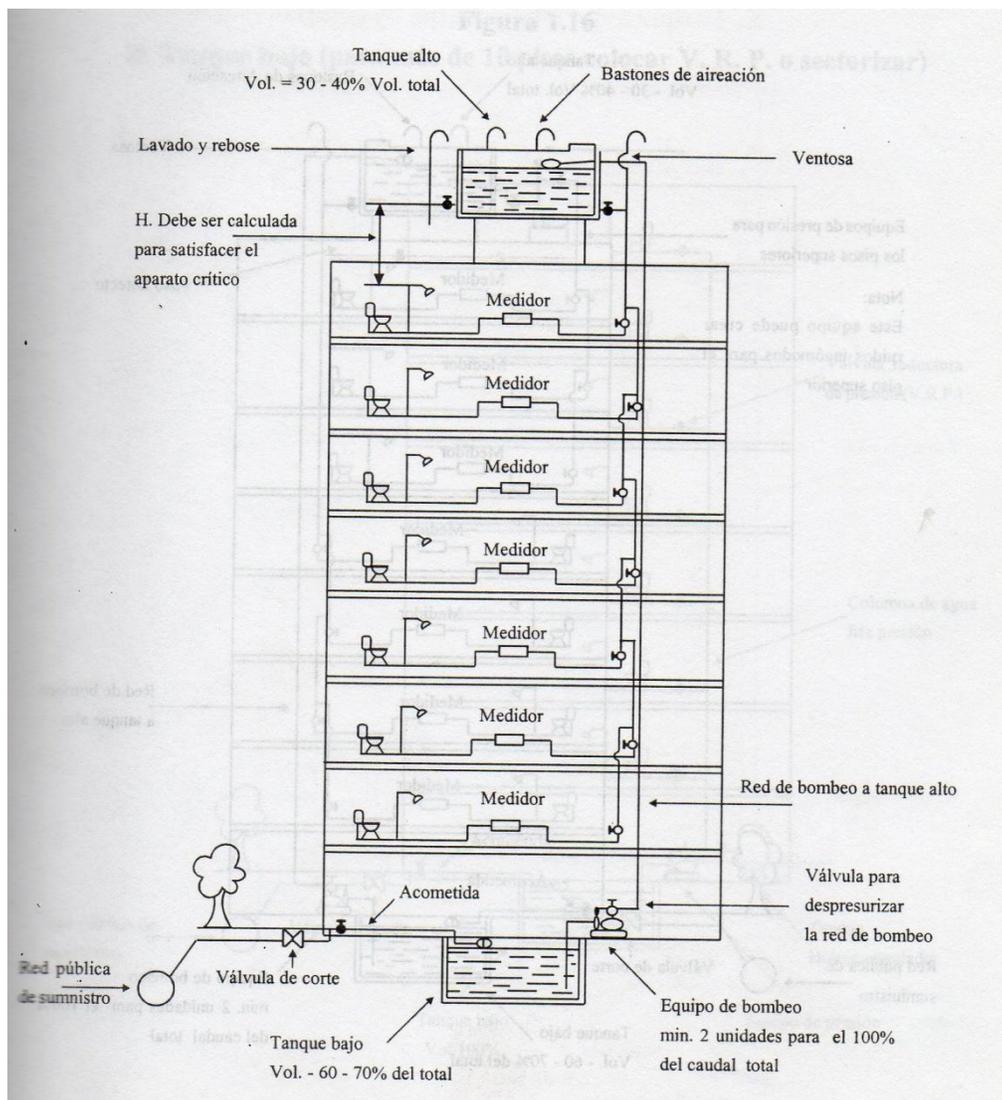


### 8.2.2 Edificaciones con tanque alto y bajo

- Acometida a tanque bajo y paso directo de la red de bombeo al tanque alto.
- Volumen del tanque bajo entre el 60% y 70% del consumo diario.
- Volumen tanque alto entre 30% y 40% del consumo diario.

La imagen puede ser apreciada en la siguiente Ilustración. En la imagen el edificio posee una pequeña bomba el tanque subterráneo solo cumple la necesidad de reposar el agua para que el equipo de bombeo no se vea afectado al momento de enviar el agua hacia la parte superior.

Ilustración 8. 2. 3: Edificación con tanque alto y bajo (Pérez Carmona, 2005)

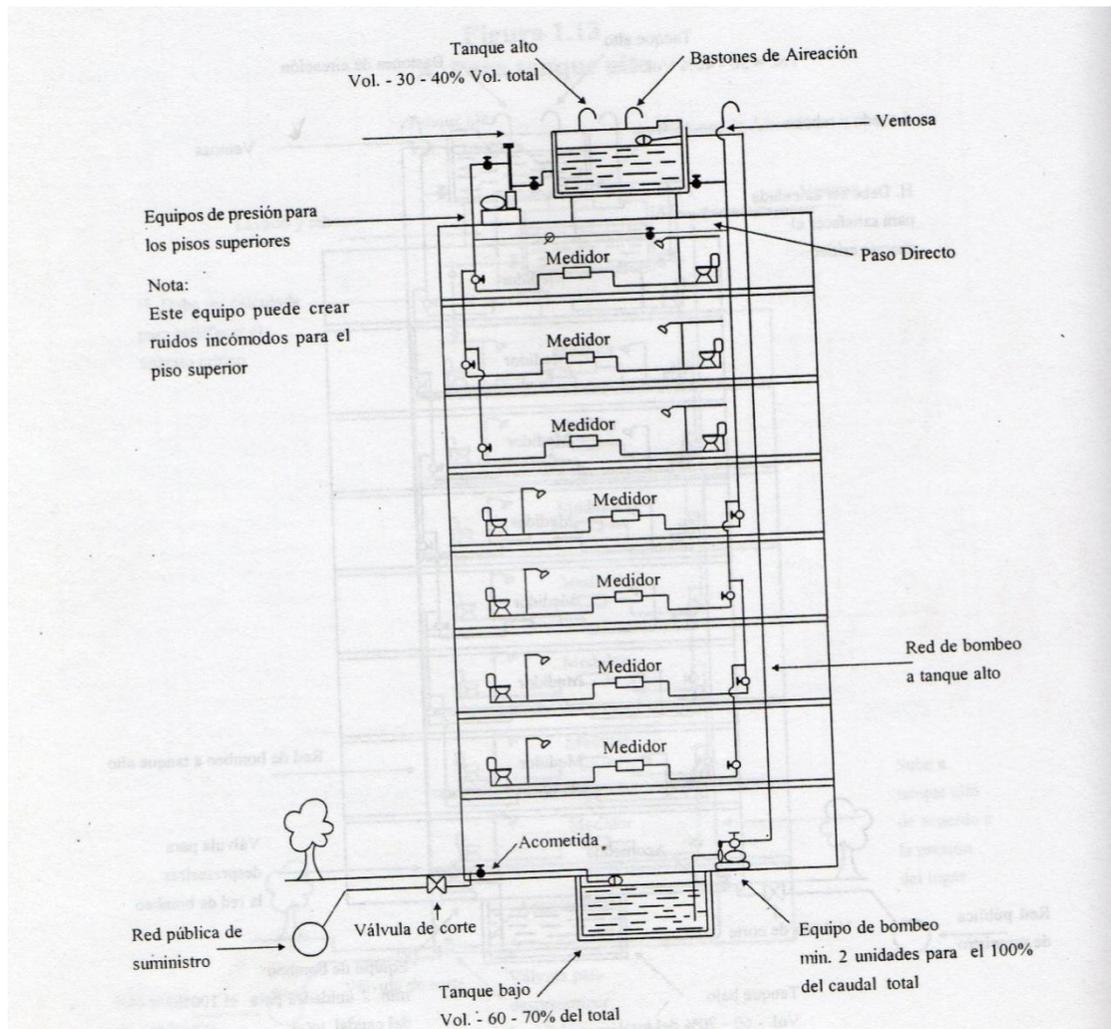


### 8.2.3 Edificación con tanque bajo, bombeo a tanque alto y equipo de presión elevado.

- Acometida a tanque bajo y paso directo a red de bombeo.
- Equipo de bombeo para llenado del tanque alto.
- Suministro por gravedad para pisos inferiores.
- Equipo de presión para pisos superiores.

Como puede ilustrarse en la imagen mostrada en la **Ilustración 8.2.4** este tipo de edificación posee doble sistema de bombeo y doble tanque de agua.

**Ilustración 8. 2. 4:** Edificación con tanque bajo, bombeo a tanque alto y equipo de presión elevado (Pérez Carmona, 2005)

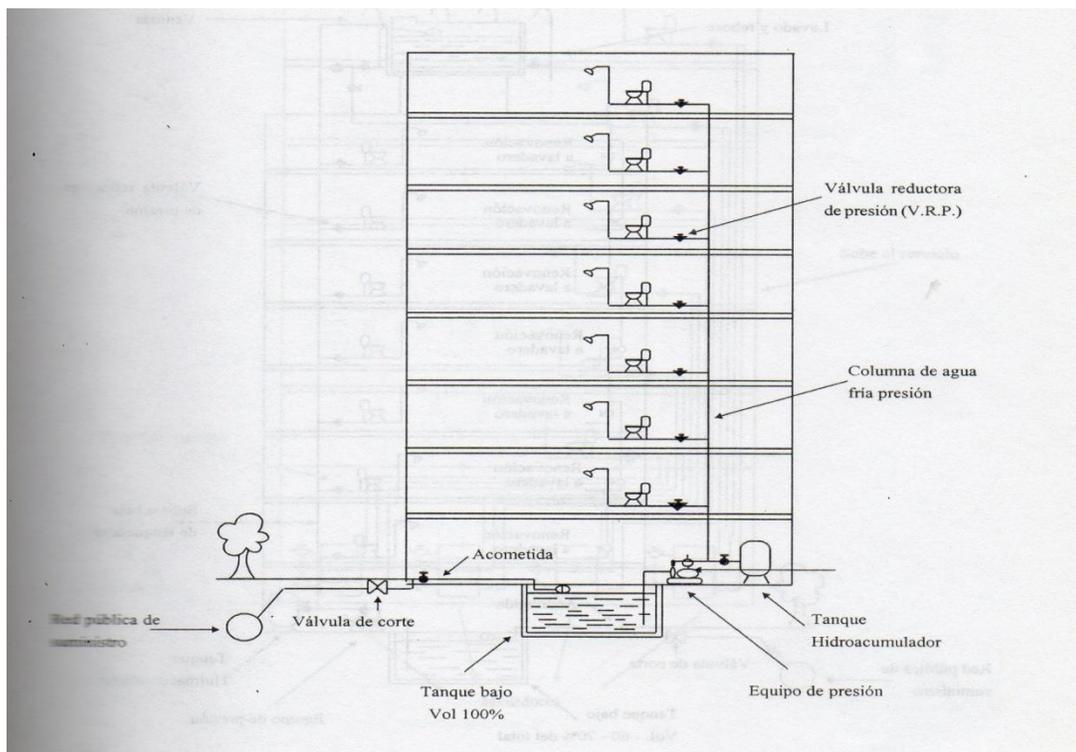


### 8.2.4 Edificación con tanque bajo

- Acometida a tanque bajo.
- Volumen del tanque igual al 100% del consumo diario.
- Suministro con equipo de presión.
- Utilización para multifamiliares, centros comerciales, oficinas e industrias.
- Más eficiente y utilizado actualmente.

Este tipo de sistema es el más utilizado en Venezuela por normativa, después del terremoto de Caracas en 1969, debido a que no posee tanque superior en caso de sismo es más seguro para las personas que habitan el inmueble, la imagen puede observarse en la **Ilustración 8.2.5**. Este tipo de edificación posee el sistema hidroneumático, cuya única desventaja es que necesita el suministro de luz para su funcionamiento y acorta la vida útil de las tuberías con respecto al sistema de doble tanque que utiliza la gravedad.

**Ilustración 8. 2. 5: Edificación con tanque bajo (Pérez Carmona, 2005)**

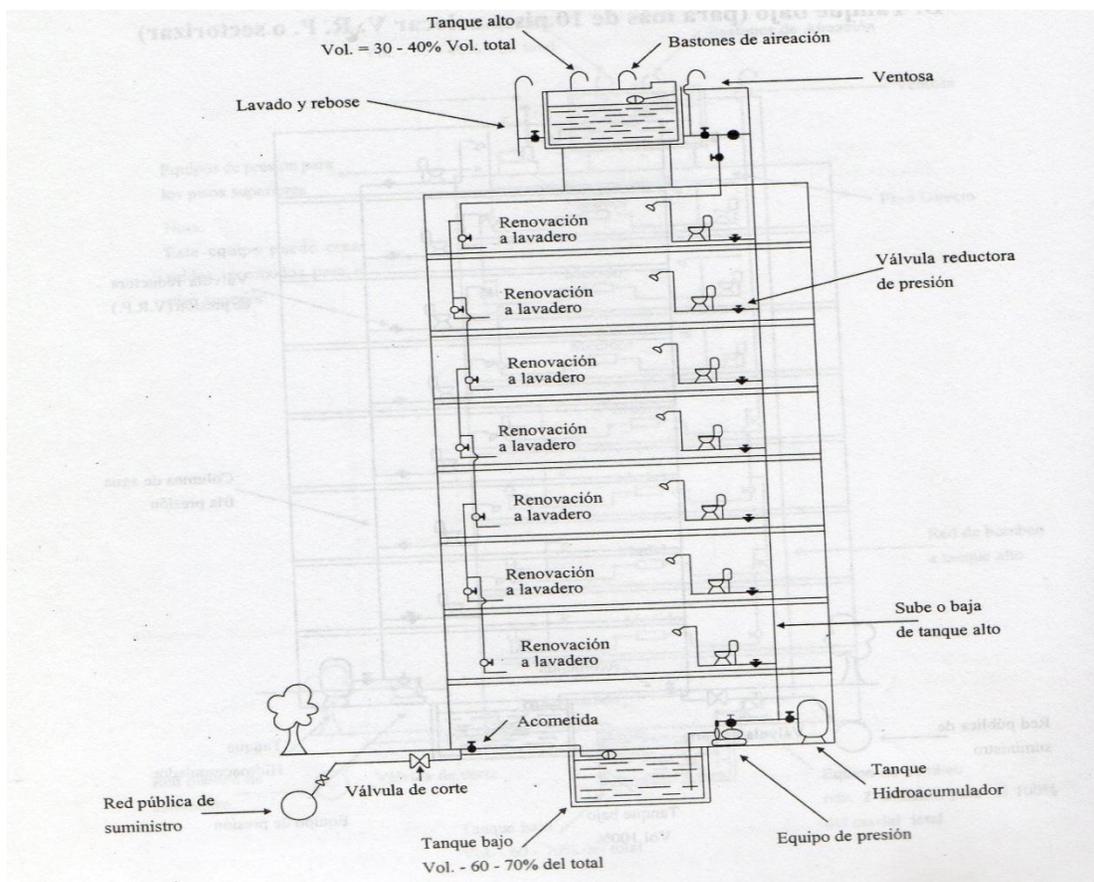


### 8.2.5 Edificación con tanque bajo, alto y equipo de presión

- Volumen del tanque bajo 100% del consumo diario.
- Volumen del tanque alto entre 30% y 40% dependiendo de la edificación
- Acometida a tanque bajo, paso directo a la red de bombeo dependiendo de la altura de la edificación.
- Equipo de presión para suministro y llenado del tanque alto.
- El tanque alto debe funcionar como reserva en caso de suspensión, pero al mismo tiempo se debe prever la operación para renovar el agua depositada.

En la **Ilustración 8.2.6** puede observarse que la única función del hidroneumático es llenar el tanque superior de la azotea, de esta forma se llena el tanque superior con mayor velocidad a como lo haría la bomba de agua solamente.

**Ilustración 8. 2. 6: Edificación con tanque bajo, alto y equipo de presión (Pérez Carmona, 2005)**



### 8.2.6 Localización de medidores

Los medidores deben ser instalados en un lugar de fácil acceso para cada usuario de la edificación, normalmente son instalados en sótanos o primer nivel, nunca se ubican en sitios de recreación social debido al ruido que se genera. Este sistema permite mayor independencia en cuanto al suministro de agua para los habitantes del inmueble, sin embargo genera ruidos molestos, y solo sirve en edificaciones de no más de 3 pisos. En el capítulo de anexos se muestran dos ejemplos para la ubicación de los medidores en las siguientes referencias: **Ilustración 8.2.7** e **ilustración 8.2.8**.

Como se pudo ilustrar en todos los ejemplos de instalaciones hidráulicas el equipo que siempre está presente es el tanque de agua, y es por dicha razón que se engloba dentro de los servicios de mantenimiento a ofrecer, a continuación se presenta la lista de equipos que necesita el empleado.

**Ilustración 8. 2. 7: Edificación con medidores de agua (Pérez Carmona, 2005)**

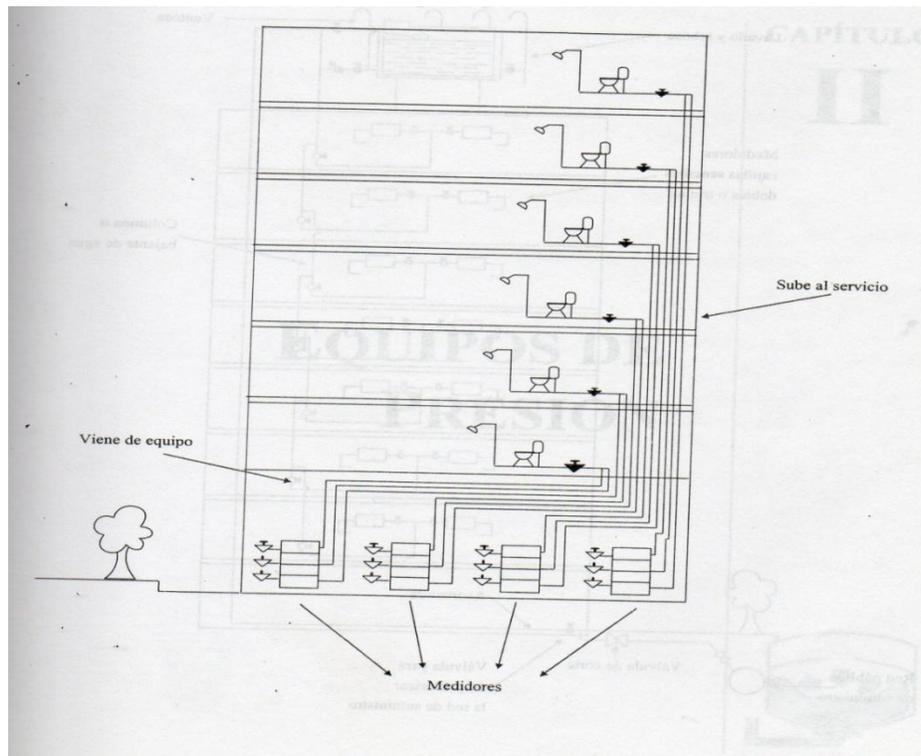
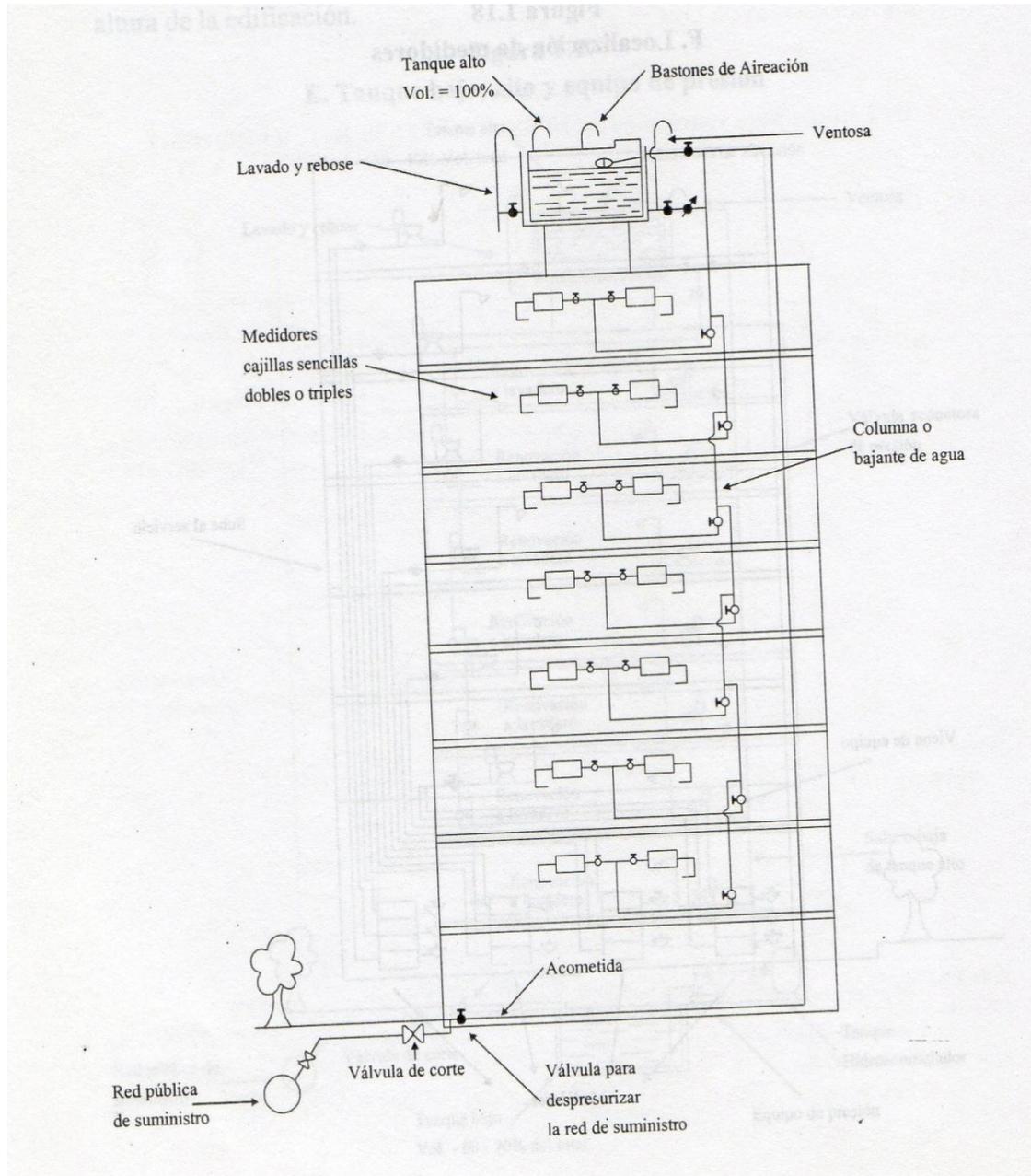


Ilustración 8. 2. 8: Edificación con medidores de agua de forma independiente por apartamento (Pérez Carmona, 2005)



### Anexo III - Estudio Económico

En esta sección se presenta el análisis económico de la propuesta a fin de estudiar su factibilidad financiera, a continuación se presenta una tabla con los índices de precios al consumidor dentro de la ciudad de Caracas, dicha tabla se usa como un método para constatar que el porcentaje de incremento de precios en efecto corresponde al 25% anualmente.

Tabla 8.3. 1: Índices del precio al consumidor (Fuente: Banco Central de Venezuela)



**INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR  
AREA METROPOLITANA DE CARACAS  
Variaciones Acumuladas  
Serie desde 1951**

Años	VARIACIONES ACUMULADAS
	(%) DIC. / DIC.
2012	19,5
2011	29,0
2010	27,4
2009	26,9
2008	31,9
2007	22,5
2006	17,0
2005	14,4
2004	19,2
2003	27,1
2002	31,2
2001	12,3
2000	13,4
1999	20,0
1998	29,9
1997	37,6
1996	103,2
1995	56,6
1994	70,8
1993	45,9

---

1992	31,9
1991	31,0
1990	36,5
1989	81,0
1988	35,5
1987	40,3
1986	12,7
1985	9,1
1984	15,7
1983	7,0
1982	7,8
1981	10,4
1980	19,7
1979	20,4
1978	7,2
1977	8,0
1976	6,9
1975	7,9
1974	11,8
1973	5,6
1972	2,9
1971	2,6
1970	3,8
1969	2,1
1968	2,5
1967	0,0
1966	0,7
1965	2,6
1964	1,5
1963	1,5
1962	(0,8)
1961	1,9
1960	1,2
1959	3,6
1958	2,1
1957	1,3
1956	0,8
1955	(0,8)
1954	1,3
1953	(1,7)
1952	0,4
1951	3,9

---

A continuación se presentan los costos de los insumos de seguridad para cada empleado de la empresa.

**Tabla 8. 3. 2: Costos de insumos para cualquier escenario (Fuente: Elaboración Propia)**

Estimado del costo de los equipos cualquier escenario					
Equipos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Casco de seguridad	Bs 4.320,00	Bs 5.400,00	Bs 6.750,00	Bs 8.437,50	Bs 17.578,13
Linterna para el casco	Bs 3.500,00	Bs 4.375,00	Bs 5.468,75	Bs 6.835,94	Bs 12.817,38
Botas de seguridad	Bs 13.500,00	Bs 16.875,00	Bs 21.093,75	Bs 26.367,19	Bs 98.876,95
Gautes con protección dieléctrica	Bs 18.500,00	Bs 23.125,00	Bs 28.906,25	Bs 36.132,81	Bs 135.498,05
Chaleco reflectante	Bs 1.125,00	Bs 1.406,25	Bs 1.757,81	Bs 2.197,27	Bs 5.493,16
Conos de seguridad	Bs 5.000,00	Bs 6.250,00	Bs 7.812,50	Bs 9.765,63	Bs 18.310,55
Gautes de seguridad	Bs 450,00	Bs 562,50	Bs 703,13	Bs 878,91	Bs 1.647,95
Electrodos 7018 1/8 precio por Kg	Bs 4.687,50	Bs 5.859,38	Bs 7.324,22	Bs 9.155,27	Bs 15.258,79
Pantalones jeans de uniforme	Bs 10.500,00	Bs 13.125,00	Bs 16.406,25	Bs 20.507,81	Bs 54.687,50
Chemises bordadas de uniforme	Bs 7.875,00	Bs 9.843,75	Bs 12.304,69	Bs 15.380,86	Bs 41.015,63
Kit de primeros auxilios	Bs 4.860,00	Bs 6.075,00	Bs 7.593,75	Bs 9.492,19	Bs 11.865,23
Mascarilla anti polvo	Bs 20.000,00	Bs 25.000,00	Bs 31.250,00	Bs 39.062,50	Bs 48.828,13
Mascarilla antigases	Bs 2.625,00	Bs 3.281,25	Bs 4.101,56	Bs 5.126,95	Bs 6.408,69
Lentes de soldadura	Bs 850,00	Bs 1.062,50	Bs 1.328,13	Bs 1.660,16	Bs 3.112,79
Casco de soldadura	Bs 5.250,00	Bs 6.562,50	Bs 8.203,13	Bs 10.253,91	Bs 19.226,07
Botas de seguridad para soldadura	Bs 3.582,50	Bs 4.478,13	Bs 5.597,66	Bs 6.997,07	Bs 13.119,51
Gautes de seguridad para soldadura	Bs 422,50	Bs 528,13	Bs 660,16	Bs 825,20	Bs 1.547,24
Delantal de seguridad para soldadura	Bs 562,50	Bs 703,13	Bs 878,91	Bs 1.098,63	Bs 2.059,94
Lentes de seguridad	Bs 600,00	Bs 750,00	Bs 937,50	Bs 1.171,88	Bs 4.394,53
Total de insumos	Bs 108.210,00	Bs 135.262,50	Bs 169.078,13	Bs 211.347,66	Bs 511.746,22

Posteriormente se presenta en la siguiente tabla los equipos utilizados por los diferentes empleados que conforman la parte productiva de la empresa.

**Tabla 8. 3. 3: Gastos en herramientas para técnicos y obreros (Fuente: Elaboración Propia)**

Gastos en herramientas para técnicos y obreros			
Equipo	Precio Unitario	Cantidad	Total
Caja de herramientas para trabajos eléctricos	Bs 900,00	3	Bs 2.700,00
Caja de herramientas para trabajos mecánicos	Bs 8.500,00	3	Bs 25.500,00
Cable de extensión	Bs 200,00	15	Bs 3.000,00
Lámparas con cable de extensión	Bs 490,00	3	Bs 1.470,00
Escalera de 2 metros	Bs 690,00	1	Bs 690,00
Pata de cabra	Bs 400,00	1	Bs 400,00
Caja de herramientas	Bs 4.000,00	1	Bs 4.000,00
Alicates de presión	Bs 250,00	3	Bs 750,00
Llaves inglesas	Bs 232,00	3	Bs 696,00
Prensa de banco	Bs 1.900,00	1	Bs 1.900,00
Martillo	Bs 580,00	2	Bs 1.160,00
Llave de seguridad para ascensores	Bs 350,00	1	Bs 350,00
Celulares	Bs 1.250,00	3	Bs 3.750,00
Teléfonos	Bs 599,00	2	Bs 1.198,00
Total anual			Bs 47.564,00

En la siguiente tabla se presenta los gastos en los cuales se incurrirá para mantener las instalaciones de la empresa, en este caso la oficina.

**Tabla 8. 3. 4: Gastos en materiales de oficina insumos de limpieza y mantenimiento de vehículos (Fuente: Elaboración Propia)**

Otros insumos necesarios					
Tipo	Descripción	Cantidad/mes	Costo unitario	Costo/mes	Costo anual
Insumos de limpieza	Desinfectante (Litros)	2	Bs 60,00	Bs 120,00	Bs 1.440,00
	Coletos (Unid)	2	Bs 60,00	Bs 120,00	Bs 1.440,00
	Paños (Unid)	2	Bs 40,00	Bs 80,00	Bs 960,00
	Escobas (Unid)	1	Bs 260,00	Bs 260,00	Bs 3.120,00
	Limpiador de vidrios (Lt)	1	Bs 40,00	Bs 40,00	Bs 480,00
	Haragán	1	Bs 100,00	Bs 100,00	Bs 1.200,00
	Guantes (pares)	2	Bs 40,00	Bs 80,00	Bs 960,00
Insumos de oficina	Resma de papel (unid)	2	Bs 200,00	Bs 400,00	Bs 4.800,00
	Cajas de bolígrafos	1	Bs 100,00	Bs 100,00	Bs 1.200,00
	Talonarios de facturas	1	Bs 200,00	Bs 200,00	Bs 2.400,00
	Cajas de clics	1	Bs 50,00	Bs 50,00	Bs 600,00
	Cajas de grapas	1	Bs 50,00	Bs 50,00	Bs 600,00
	Marcadores (unid)	1	Bs 20,00	Bs 20,00	Bs 240,00
	Corrector (Unid)	1	Bs 20,00	Bs 20,00	Bs 240,00
	Resaltadores (Unid)	1	Bs 20,00	Bs 20,00	Bs 240,00
	Tarjetas de presentación	50	Bs 5,00	Bs 250,00	Bs 3.000,00
	Sobres carta y oficio	20	Bs 10,00	Bs 200,00	Bs 2.400,00
	Cartuchos de tinta	2	Bs 600,00	Bs 1.200,00	Bs 14.400,00
Insumos de transporte	Mantenimiento	3	Bs 1.000,00	Bs 3.000,00	Bs 36.000,00
	Aceite de motor (Litros)	4	Bs 90,00	Bs 360,00	Bs 4.320,00
Monto aproximado de otros insumos mensuales				Bs 6.670,00	
Monto aproximado de otros insumos anuales				Bs 80.040,00	

Posteriormente en la siguiente tabla se muestra como ha sido el aumento porcentual de los salarios mínimos desde 1999 hasta el 2013, de esta forma se puede constatar como fue establecido el incremento salarial anual para los empleado de la empresa, establecido en un 25% de incremento anual.

**Tabla 8. 3. 5: Aumento del salario mínimo desde el año 1999 hasta el año 2013 (Fuente: Banco Central de Venezuela)**

Salario Mínimo		
Año	Salario	Gradiente
1999	120,00	20,00%
2000	144,00	20,00%
2001	158,40	10,00%
2002	190,08	20,00%
2003	209,08	10,00%
2003	247,10	18,19%
2004	296,52	20,00%
2004	321,24	8,34%
2005	405,00	26,08%
2006	465,75	15,00%
2006	512,54	10,05%
2007	614,79	19,95%
2008	799,23	30,00%
2009	879,15	10,00%
2009	959,08	9,09%
2010	1.064,25	10,97%
2010	1.223,89	15,00%
2011	1.407,47	15,00%
2011	1.548,21	10,00%
2012	1.780,45	15,00%
2012	2.047,52	15,00%
2013	2.457,02	20,00%
2013	2.702,72	10,00%
2013	2.972,97	10,00%
Promedio		15,32%

A continuación se presenta el estado de ganancias y pérdidas para la empresa establecida, primeramente en las dos siguientes tablas se muestra el estado de ganancias y pérdidas para el escenario 1 así como el flujo de caja del escenario 1.

**Tabla 8. 3. 6: Estado de Ganancias y Pérdidas para el escenario 1 (Fuente: Elaboración Propia)**

Estado de ganancias y pérdidas escenario Optimista					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas	Bs 2.385.000,00	Bs 3.150.000,00	Bs 4.148.437,50	Bs 5.537.109,38	Bs 7.360.839,84
Costo de materia prima e insumos	Bs 267.715,00	Bs 334.643,75	Bs 418.304,69	Bs 522.880,86	Bs 901.162,72
Costo de la mano de obra directa	Bs 697.958,87	Bs 876.074,72	Bs 1.099.626,07	Bs 1.380.198,43	Bs 1.732.330,33
Costo de la mano de obra indirecta	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55
Costo de alquiler y servicios públicos	Bs 207.685,80	Bs 259.607,25	Bs 324.509,06	Bs 405.636,33	Bs 507.045,41
Utilidad Bruta	Bs 1.157.450,64	Bs 1.611.655,63	Bs 2.220.622,44	Bs 3.121.234,82	Bs 4.085.802,83
Gastos Administrativos	Bs 175.400,00	Bs 217.833,33	Bs 270.708,33	Bs 336.687,50	Bs 419.111,98
Materiales de oficina	Bs 17.500,00	Bs 21.875,00	Bs 27.343,75	Bs 34.179,69	Bs 42.724,61
Gastos de mercadeo y publicidad	Bs 18.750,00	Bs 23.437,50	Bs 29.296,88	Bs 36.621,09	Bs 45.776,37
Gastos de depreciación	Bs 318.098,67				
Utilidad Operativa	Bs 627.701,97	Bs 1.030.411,13	Bs 1.575.174,82	Bs 2.395.647,87	Bs 3.260.091,21
ISLR (34%)	Bs 213.418,67	Bs 350.339,78	Bs 535.559,44	Bs 814.520,28	Bs 1.108.431,01
Utilidad Neta	Bs 414.283,30	Bs 680.071,34	Bs 1.039.615,38	Bs 1.581.127,59	Bs 2.151.660,20

**Tabla 8. 3. 7: Flujo de caja para el escenario 1 (Fuente: Elaboración Propia)**

Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingreso Neto		Bs 414.283,30	Bs 680.071,34	Bs 1.039.615,38	Bs 1.581.127,59	Bs 2.151.660,20
Depreciación		Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67
Flujo de Caja Operativo		Bs 732.381,97	Bs 998.170,01	Bs 1.357.714,05	Bs 1.899.226,26	Bs 2.469.758,86
Inversión	Bs 1.546.216,00					Bs 468.627,69
ISLR (34%)						Bs 159.333,42
Capital de trabajo	Bs 360.426,52	Bs 90.899,57	Bs 113.824,44	Bs 142.530,96	Bs 178.477,27	Bs 886.158,75
Flujo de caja de la inversión	Bs 1.906.642,52	Bs 90.899,57	Bs 113.824,44	Bs 142.530,96	Bs 178.477,27	Bs 1.195.453,03
Flujo de caja total	Bs 1.906.642,52	Bs 641.482,40	Bs 884.345,57	Bs 1.215.183,09	Bs 1.720.748,99	Bs 3.665.211,90

Finalmente en las dos siguientes tablas se muestra el estado de ganancias y pérdidas para el escenario 3 así como el flujo de caja del escenario 3, de esta manera se cubren los escenarios planteados en el estudio económico.

**Tabla 8. 3. 8: Estado de Ganancias y Pérdidas escenario 3 (Fuente: Elaboración Propia)**

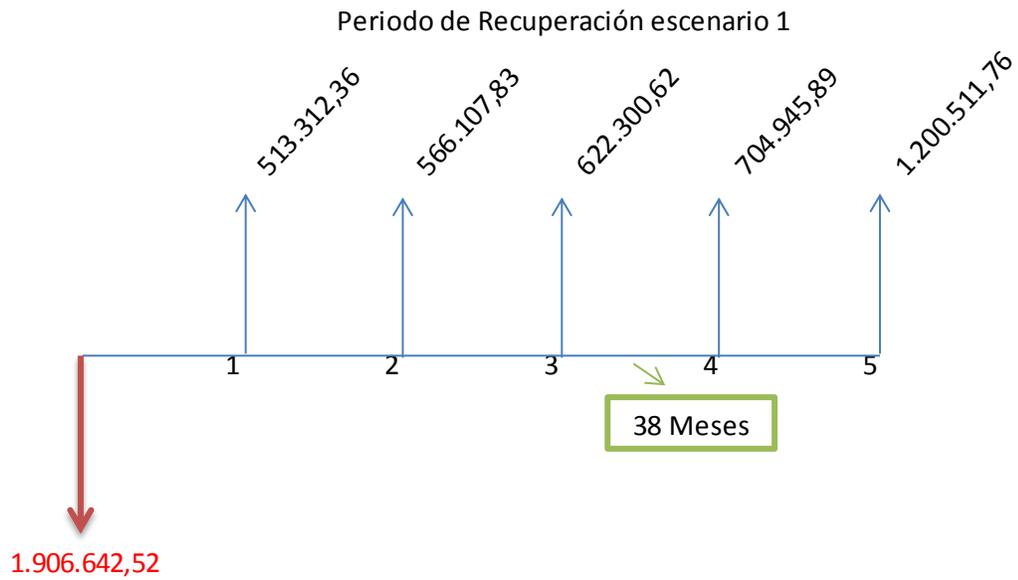
Estado de ganancias y pérdidas escenario Conservador					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas	Bs 1.575.000,00	Bs 2.081.250,00	Bs 2.742.187,50	Bs 3.603.515,63	Bs 4.724.121,09
Costo de materia prima e insumos	Bs 267.715,00	Bs 334.643,75	Bs 418.304,69	Bs 522.880,86	Bs 901.162,72
Costo de la mano de obra directa	Bs 697.958,87	Bs 876.074,72	Bs 1.099.626,07	Bs 1.380.198,43	Bs 1.732.330,33
Costo de la mano de obra indirecta	Bs 54.189,70	Bs 68.018,65	Bs 85.375,24	Bs 107.158,94	Bs 134.498,55
Costo de alquiler y servicios públicos	Bs 207.685,80	Bs 259.607,25	Bs 324.509,06	Bs 405.636,33	Bs 507.045,41
Utilidad Bruta	Bs 347.450,64	Bs 542.905,63	Bs 814.372,44	Bs 1.187.641,07	Bs 1.449.084,08
Gastos Administrativos	Bs 175.400,00	Bs 217.833,33	Bs 270.708,33	Bs 336.687,50	Bs 419.111,98
Materiales de oficina	Bs 17.500,00	Bs 21.875,00	Bs 27.343,75	Bs 34.179,69	Bs 42.724,61
Gastos de mercadeo y publicidad	Bs 18.750,00	Bs 23.437,50	Bs 29.296,88	Bs 36.621,09	Bs 45.776,37
Gastos de depreciación	Bs 318.098,67				
Utilidad Operativa	-Bs 182.298,03	-Bs 38.338,87	Bs 168.924,82	Bs 462.054,12	Bs 623.372,46

**Tabla 8. 3. 9: Flujo de caja escenario 3 (Fuente: Elaboración Propia)**

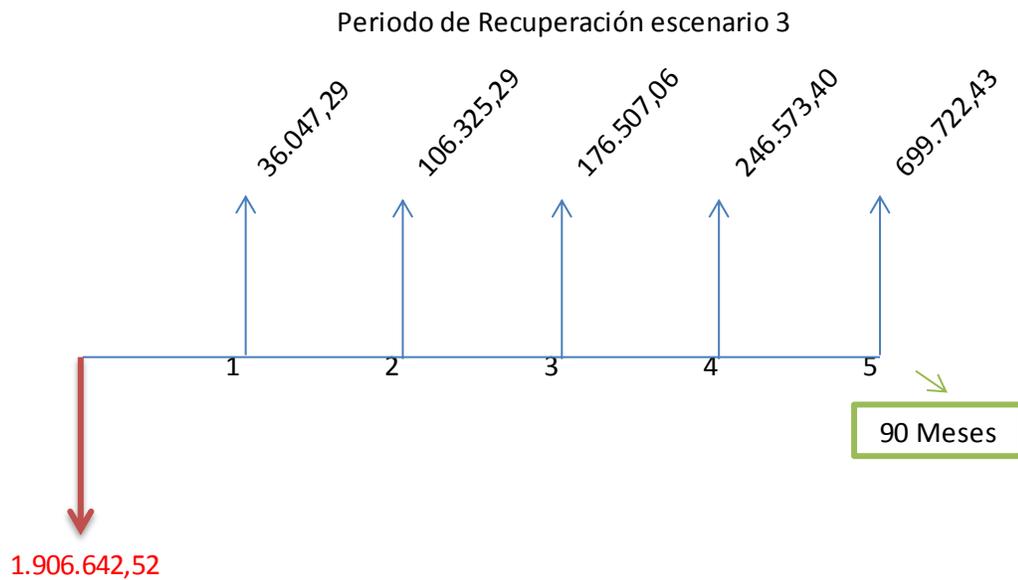
Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingreso Neto		-Bs 182.298,03	-Bs 38.338,87	Bs 168.924,82	Bs 462.054,12	Bs 623.372,46
Depreciación		Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67	Bs 318.098,67
Flujo de Caja Operativo		Bs 135.800,64	Bs 279.759,79	Bs 487.023,49	Bs 780.152,79	Bs 941.471,13
Inversión	Bs 1.546.216,00					Bs 468.627,69
ISLR (34%)						Bs 159.333,42
Capital de trabajo	Bs 360.426,52	Bs 90.899,57	Bs 113.824,44	Bs 142.530,96	Bs 178.477,27	Bs 886.158,75
Flujo de caja de la inversión	Bs 1.906.642,52	Bs 90.899,57	Bs 113.824,44	Bs 142.530,96	Bs 178.477,27	Bs 1.195.453,03
Flujo de caja total	Bs 1.906.642,52	Bs 44.901,07	Bs 165.935,35	Bs 344.492,52	Bs 601.675,52	Bs 2.136.924,16

A continuación se presentan los periodos de recuperación de los escenario 1 y 3 respectivamente, donde se puede observar en cuanto tiempo se incurre al tratar de recuperar la inversión. Esta información es sumamente importante para los inversionistas.

**Ilustración 8. 3. 1: Periodo de recuperación escenario 1 (Fuente: Elaboración Propia)**



**Ilustración 8. 3. 2: Periodo de recuperación escenario 3 (Fuente: Elaboración Propia)**



A continuación solo a modo de referencia se presentarán los costos de los equipos, herramientas, insumos e inmobiliario necesarios para el proyecto, todas las referencias fueron tomado de [www.mercadolibre.com](http://www.mercadolibre.com):

**Ilustración 8. 3. 3: caja de herramientas eléctricas imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)**



**Full Set Herramientas Electricas- Amco-Multifuncional- Nuev**

Me gusta 0

**BsF 899<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Distrito Capital (Caracas)

Paga con  (    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 GLOBALVENTASJJ 

 Compra protegida. Más información.

[Comprar](#)   

**Ilustración 8. 3. 4: Caja de herramientas mecánicas imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)**



**Caja De Herramientas Craftsman De 220 Piezas. Garantia**

Me gusta 0

**BsF 8.499<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Distrito Capital (Caracas) - Finaliza en 5 d 12 h

Paga con  (    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 ILLICHMARX 

 Compra protegida. Más información.

[Comprar](#)   

Ilustración 8. 3. 5: cable de extensión imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Extension Eléctrica Industrial 9 Metros Lumistar**

Me gusta 0

**BsF 199<sup>99</sup>**

Artículo nuevo - 1 vendido - Zulia (Maracaibo)

Paga con  **mercado pago**

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 OMCORPVE  Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 6: lámpara con cable de extensión imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Lampara Auxiliar Mecanico Para Carro 12 V Extension 5 Metros**

Me gusta 0

**BsF 490<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Anzoátegui (Lechería)

Paga con  **mercado pago**

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

 JOOTAKA 

 Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 7: cámara fotográfica imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Cámara Fotográfica Digital Sony 16.2 Mp

Me gusta 0

**BsF 4.999<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Distrito Capital (Caracas)

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 GUILLE-CCS 

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 8: escalera extensible imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Escalera Telescopica Doble De 2,2 Mts Y 2,6mts Xp2200/xp2260

Me gusta 0

**BsF 690<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Carabobo (San Diego (San Diego))

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 SWICVALENCIA 

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 9: pata de cabra imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)




**Pata De Cabra De 61 Cm De Largo Stanley 124 Nueva**

 Me gusta 0

**BsF 400<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 1 vendido - Distrito Capital (Mun. Libertador (Centro)) - Finaliza en 1 d 14 h

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. [Ver costos de envío.](#)

 CESAR\_GUEVAR  [Ver calificaciones.](#)

 Compra protegida. [Más información.](#)

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 10: caja de herramientas de plomería imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)




**Super Ego Equipo Básico De Plomería**

 Me gusta 0

**BsF 3.999<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Distrito Capital (Caracas)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 INV.DYC175  [Ver calificaciones.](#)

 Compra protegida. [Más información.](#)

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 11: alicate de presión imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Alicate De Presion Stanley 84-371 10 (254mm)**

Me gusta 0

**BsF 250<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Delta Amacuro (Tucupita (Tucupita))

Paga con  **mercado pago**

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

OFIFERCA 

Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 12: llave inglesa imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Llave Inglesa 10 (llave Inglesa Ajustable 10 )**

Me gusta 0

**BsF 232<sup>80</sup>**

Artículo nuevo - Distrito Capital (Caracas)

Paga con  **mercado pago**

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

CGSCA 

Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 13: bomba de achique imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Bomba De Achique Sumergible Marca Sea Flo 1500gph Original

Me gusta 0

**BsF 1.650<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 3 vendidos - Distrito Capital (Caracas)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 CAYOYO2008  Ver calificaciones.

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 14: prensa de banco imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Prensa De Banco 4 (100mm) Fija Con Base Giratoria

Me gusta 0

**BsF 1.900<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Aragua (Maracay)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 TELO-TENGO 

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 15: martillo imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Martillo Carpintero 550 Gr 8001-c Bellota

Me gusta 0

**BsF 580<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Aragua (Girardot Maracay)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

 FERRETERIALAFRAGUA 

 Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 16: máquina de soldar imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Maquina De Soldar Arc 180 Amp 110-220 V Power

Me gusta 0

**BsF 4.750<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 2 vendidos - Aragua (Girardot Maracay)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

 FERRETERIALAFRAGUA  Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 17: careta de soldar imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Careta De Soldar Electronica Auto Oscurecimiento. Neiko**

Me gusta 0

**BsF 2.100<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 14 vendidos - Carabobo (Valencia)

Paga con  **mercado pago**

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

WAIKIN  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 18: casco de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Casco De Seguridad North Dielectrico**

Me gusta 0

**BsF 288<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 2 vendidos - Mérida (El Vía) - Finaliza en 4 d 15

Paga con  **mercado pago**

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

DANIELDURAN2000  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 19: linterna para cascos imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Linterna Emergencia Recargable D Cabeza Casco Potente Led-74**

Me gusta 0

**BsF 280<sup>00</sup>**  
Artículo nuevo - Bolívar (Puerto Ordaz)

Paga con  **mercado pago**  
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 **NAMISOL**  

 Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 20: botas de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Botas De Seguridad Vikingo Mas Obsequios**

Me gusta 0

**BsF 1.080<sup>00</sup>**  
Artículo nuevo - 59 vendidos - Carabobo (Res El Tulipán San Diego) - Finaliz en 12 h 9 min

Paga con  **mercado pago**  
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

 **SUMINISTROSYAMGMAIL**   Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 21: guantes dieléctricos imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Guantes Diaelectricos- Clase 1

Me gusta 0

**BsF 3.700<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 2 vendidos - Distrito Capital (Mun. Chacao (Norte))

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 TAINOSECURITY  Ver calificaciones.

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 22: chaleco reflectante imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Chaleco Para Motorizados Reflectivo Talla Unica

Me gusta 0

**BsF 89<sup>99</sup>**

Artículo nuevo - 7 vendidos - Carabobo (Valencia (Valencia))

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 TODOACCESORIOS.   Ver calificaciones.

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 23: conos de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Cono Plegable Triangulo De Seguridad Luz Intermitente O Fija

Me gusta 0

**BsF 199<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 13 vendidos - Carabobo (Valencia)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 RADAR\_IMPORT   Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 24: guantes de seguridad imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Guante De Tela Con Puntos Pvc (no Tejido)

Me gusta 0

**BsF 18<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 31 vendidos - Aragua (Maracay)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 TEMS2004   Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 25: camioneta de traslado para labores de mantenimiento imagen tomada 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Mitsubishi L-300 Panel A/a - Sincronico

Me gusta 0

**BsF 485.000**

Estipulado por el vendedor

2012 | Sincronica

Trujillo - Valera (Valera)

0412-6926033

Escribe tu consulta

Contactar



Ilustración 8. 3. 26: llave de seguridad para ascensores imagen tomada el 09/09/13 (Fuente: MercadoLibre)

### Llave de Emergencia Ascensores, Tipo Triangulo



#### Quizas le pueda interesar



[Ventas de Sistemas de Seguridad Electrónicas.](#)

A convenir



[Micro Video-cámara Espía](#)

Bs 480.00

Twitter 5

+1 Recomendar esto

Recomendar 2 Enviar

Rating: ★★★★★ Visitas: 161

**Precio Bs 350.00**

Contacto: DARIO COVONE

Teléfono: (0412)344-2630

Carabobo, Valencia

Calificaciones del Anunciante

Contactar

Ilustración 8. 3. 27: Local para alquilar imagen tomada el 27/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



## Local En Alquiler En Distrito Capital Caracas - Libertado...

La Florida - Mun. Libertador (Noreste) - Distrito Capital

 Me gusta 0

**BsF 12.000**

Local en Alquiler

 02129455040

Escribe tu consulta

[Consultar](#)



Ilustración 8. 3. 28: Electrodo de soldadura imagen tomada el 20/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



## Electrodos Lincoln Gri-tec 6013 1/8 3/32 5/32 - Caja 10 Kg

Electrodos Lincoln Gricon 6013 - Precio Publicado Por Kg

 Me gusta 0

**BsF 125<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 15 vendidos - Carabobo (Guacara)

 Paga con 

(    | Más opciones )

 Envío a acordar con el vendedor.

 **MAQUINASHPC**  [Ver calificaciones.](#)

 Compra protegida. [Más información.](#)

[Comprar](#)



Ilustración 8. 3. 29: pantalones para uniformes imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Pantalones Triple Costuras, Uniformes Industriales / Clas13**

Oferta De Remate, Cada Día Quedan Menos!!!

Me gusta 0

**BsF 200<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Distrito Capital (Mun. Libertador (Oeste)) - Finaliza en min

Pago a acordar con el vendedor.

Envío a acordar con el vendedor.

GC360BUSINESS Vendedor nuevo

Comprar

Ilustración 8. 3. 30: chemises para uniforme imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Chemises Camisas Fanelas Todo Tipo De Uniforme Con Bordado**

Vendemos Todo Tipo De Uniformes Tambien Bordamos Sus Prendas

Me gusta 0

**BsF 180<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 2 vendidos - Distrito Capital (Caracas) - Finaliza en 13 h : min

Paga con  mercado pago

(    Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

ANTONIAJBG16  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar

Ilustración 8. 3. 31: kit de primeros auxilios imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Kit Primeros Auxilios Jonhson - 140 Items Ayuda Emergencia**  
Necesario Emergencias Accidentes - Indispensable Carro Casa Oficina

Me gusta 0

**BsF 972<sup>00</sup>**  
Artículo nuevo - 4 vendidos - Distrito Capital (Caracas)

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

ELDOCTORSALUD  : Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

Ilustración 8. 3. 32: mascarilla anti-polvo imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Mascarilla Antipolvo, Mascarilla Para Polvo**  
Vac013 , Mascarilla Economica

Me gusta 0

**BsF 160<sup>00</sup>**  
Artículo nuevo - Táchira (San Cristobal)

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

PROSERPICA 

Compra protegida. Más información.

**Comprar**   

**PESO DE LA CAJA:  
125 GRS  
CADA CAJA TRAE  
50 UNIDADES**

Ilustración 8. 3. 33: mascarilla antigases imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Mascarillas 3m

Me gusta 0

**BsF 350<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 2 vendidos - Lara (Barquisimeto)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 **SJ392604**  Sus ventas aún no alcanzan para medir su reputación.

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 34: lentes de soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Lente Ó Gafas Para Soldador Truper Gaso

Lentes-cascos-gorros-arnes-botas-tobos-eslingas-guantes

Me gusta 0

**BsF 340<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Aragua (Maracay)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 **DAMOSCO** 

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 35: botas de seguridad para soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Botas De Seguridad Industrial Tipo Soldador Napa-nt M050**  
Bota Media Caña Marca Registrada Miura, Mas Barato Por Docena

Me gusta 0

**BsF 1.433<sup>04</sup>**  
Artículo nuevo - 1 vendido - Zulia (Maracaibo)

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

THETOMASBUSINESS  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

[Comprar](#)   

Ilustración 8. 3. 36: guantes de seguridad para soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



**Guante N#16 Con Forro Para Soldador**  
Guantes N# 16 Con Forro Y Guantes N# 14 Soldador

Me gusta 0

**BsF 169<sup>00</sup>**  
Artículo nuevo - 1 vendido - Barinas (Barinas)

Paga con   
(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

ELV\_RG  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

[Comprar](#)   

Ilustración 8. 3. 37: delantal de seguridad para soldadura imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Delantal De Carnaza Para Soldador

Delantal De Carnaza Para Soldador

Me gusta 0

**BsF 225<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - Barinas (Barinas)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 ELV\_RG 

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 38: lentes de seguridad para obreros y técnicos imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Lente De Seguridad Tipo Avispa Y/o Petrolero

Venta Caja En Docenas

Me gusta 0

**BsF 48<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 13 vendidos - Distrito Capital (Mun. Chacao (Norte))

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 TAINOSECURITY  [Ver calificaciones.](#)

 Compra protegida. [Más información.](#)

Comprar



Ilustración 8. 3. 39: celular para obreros imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Celular Nokia 100 Gsm Radio Fm Calculadora Juegos Original

Retira Tienda En Chacao 100% Importadores Director Cero Imi

Me gusta 3

**BsF 1.249<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 28 vendidos - Distrito Capital (Chacao Caracas)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

A. IMPORTAR  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 40: sillas ejecutivas imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Super Sillas Ejecutivas Super Ergonomicas Año De Garantía

Ventas La Mayor Y Detal, Variedad De Modelos, Envios Gratis Carac

Me gusta 0

**BsF 2.870<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 12 vendidos - Carabobo (Valencia)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

GLWEBSYSTEMS  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 41: sillas de sala de espera imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Silla Tandem De 2-3-4-5 Puestos.

Super Resistentes, Garantizados, Repuestos.

Me gusta 0

**BsF 2.820<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 46 vendidos - Aragua (La Victoria)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 RAMIE49  Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 42: escritorio de oficina secretarial imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Escritorios Tipo Peninsula Despachamo: Todo El Pais

Me gusta 0

**BsF 3.500<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 25 vendidos - Carabobo (Valencia (Valencia))

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

 MODULARES FILIPENSES  Ver califiaci

 Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 43: escritorio presidencial imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Escritorio Peninsular De Excelente Calidad

Rebajado.....aproveche.....somos Tienda Física

Me gusta 0

**BsF 4.790<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 13 vendidos - Aragua (La Victoria)

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

LAGOSMUEBLES  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 44: archivador de oficina imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Archivos De Oficina Despachamos A Todo El País

Me gusta 1

**BsF 3.200<sup>00</sup>**

Artículo nuevo - 49 vendidos - Carabobo (Valencia (Valencia))

Paga con 

(    | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

MODULARES FILIPENSES  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 45: computadoras de oficina imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Computadora Intel Dual Core 4gb Disco 500g Video Hdmi Lcd 19

Procesador G620 Sandy Bridge Tarjeta H61 Dd3 Hay Core I3 I5 I7 Pdr12

Me gusta 55

**BsF 22.584<sup>99</sup>**

Artículo nuevo - 46 vendidos - Distrito Capital (Muy cerca Metro Los Dos Caminos) - Finaliza en 5 d 16 h

Paga con 

(   | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor. Ver costos de envío.

VEREDANET  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 46: teléfono de escritorio imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)



### Telefono Siemens Euroset 3005 Negro Mesa/pared Casa/oficina

14 Memorias, Compatible Panasonic, Factura Garantía Tienda E

**BsF 599<sup>90</sup>**

Artículo nuevo - 55 vendidos - Distrito Capital (Caracas)

Paga con 

(   | Más opciones )

Envío a acordar con el vendedor.

PROVETODO\_  Ver calificaciones.

Compra protegida. Más información.

Comprar



Ilustración 8. 3. 47: impresora de oficina imagen tomada el 22/09/13 (Fuente: MercadoLibre)

**BienResuelto!**



### Impresora Hp Deskjet 2050 Color Con 12 Meses Garantía

Somos Tienda En Altamira :: Vendemos Al Mayor Y Detal

 Me gusta 8

**BsF 2.299<sup>99</sup>**

Artículo nuevo - 133 vendidos - Distrito Capital (Caracas) - Finaliza en 1 d 1

 Paga con 

   | Más opciones )

 Envío a acordar con el vendedor.

 BIENRESUELTO   Ver calificaciones.

 Compra protegida. Más información.

**Comprar**





**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA Y DE  
MERCADO PARA CREAR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA GESTIÓN  
DEL MANTENIMIENTO DE CONDOMINIOS RESIDENCIALES”**

**(TOMO II)**

**ANEXOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**Como parte de los requisitos para optar al título de**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR

CALDERÓN BRICEÑO, RICARDO A.

PROFESOR GUIA

BECEMBERG LIPPO, RAFAEL

FECHA

CARACAS, OCTUBRE DE 2013