

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA
EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO, PREDICTIVO Y TOTAL
DE EQUIPOS SEGÚN LA FILOSOFÍA –RCM-.

LUIS CARLOS MONTOYA GIRALDO
LIBARDO ALEXIS HENAO VELEZ

UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE ADMINISTRACION
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BELLO

2014

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA
EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO, PREDICTIVO Y TOTAL
DE EQUIPOS SEGÚN LA FILOSOFÍA –RCM-.

LUIS CARLOS MONTOYA GIRALDO

LIBARDO ALEXIS HENAO VELEZ

PROYECTO PARA OPTAR POR EL TITULO DE ESPECIALIZACION EN
GERENCIA DE PROYECTOS

PABLO LÓPEZ TOVAR

ASESOR DE PROYECTO DE GRADO

UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE ADMINISTRACION

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BELLO

2014

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial, a todos los que nos acompañaron en este largo proceso, a los profesores que han puestos a nuestra disposición todos sus conocimientos para aplicarlos en el proceso de investigación iniciado, y poder dar feliz término. A nuestros compañeros de estudio y trabajo que estuvieron en todo el proceso dando aplicación a lo teórico en lo práctico.

DEDICATORIA.

Una dedicatoria especial a nuestras esposas, por el tiempo invertido y la fé de terminar este largo proceso y por siempre pensar que todo es posible.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	12
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
3. JUSTIFICACION	17
4. MARCO DE TEORICO.....	20
4.1. PALABRAS CLAVES	20
4.2. GENERALIDADES DE RCM.....	21
4.2.1 ASPECTOS PRELIMINARES DEL RCM.....	22
4.2.1.1 Resumen de tareas.....	23
4.2.1.2 Los procesos de las tareas.	23
4.2.1.3 Consideraciones de las herramientas.....	23
4.2.2. METODOLOGIA RCM.....	24
4.3. GENERALIDADES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	27
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	29
5.1. ENFOQUE	29
5.2. TIPO DE ESTUDIO	30

5.3.	MÉTODO DE ESTUDIO.....	30
5.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	31
5.5.	VARIABLES O CATEGORIAS DE ANALISIS	32
5.6.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	33
6.	RESULTADOS	35
6.1.	ESTUDIO DE MERCADO	35
6.1.1.	PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	36
6.1.2.	DELIMITACION GEOGRAFICA	38
6.1.3.	ESTUDIO DE LA DEMANDA POTENCIAL	58
6.1.3.1.	Visita a Obra:.....	67
6.1.3.2.	Visita a Talleres.....	72
6.3.1.	Análisis de Resultados.....	74
6.1.4.	ESTUDIO DE LA OFERTA.....	75
6.1.5.	ANALISIS DE PRECIOS.....	76
6.1.6.	COMERCIALIZACIÓN.....	76
6.1.7.	ESTUDIO DE PROVEEDORES	77
6.1.8.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	78
6.2.	ESTUDIO TECNICO	78
6.2.1.	TAMAÑO (PRESUPUESTO DE VENTAS EN CANTIDAD).....	79
6.2.1.1.	PRESUPUESTO AÑO 1.....	79
6.2.1.2.	PRESUPUESTO AÑO 2 A 5.....	80

6.2.2.	ANALISIS DE LOCALIZACION.....	80
6.2.2.1.	Macrolocalización	80
6.2.2.2.	Microlocalización.....	81
6.2.3.	PROCESO DE SERVICIO.....	81
6.2.3.1.	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	82
6.2.3.2.	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO	84
6.2.4.	DISTRIBUCION FISICA	86
6.2.5.	CONCLUSIONES ASPECTO TECNICO	87
6.3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	88
6.3.1.	ORGANIZACIÓN.....	88
6.3.1.1.	Organigrama.....	88
6.3.1.2.	Políticas Corporativas	90
6.3.1.3.	Manual de Cargos	93
6.3.2.	CONSTITUCION LEGAL	101
6.3.3.	FUNCIONAMIENTO	101
6.3.4.	CONCLUSIONES MODULO ADMINISTRATIVO.....	102
6.4.	ESTUDIO FINANCIERO	102
6.4.1.	INVERSIONES	103
6.4.1.1.	Activos fijos.....	103
6.4.1.2.	Activos Diferidos	104
6.4.1.3.	Capital de Trabajo	104
6.4.2.	CUADRO DE AMORTIZACIONES Y DEPRECIACIONES.....	105

6.4.2.1.	Depreciaciones de Activos fijos.....	105
6.4.2.2.	Amortización Activos Diferidos.....	106
6.4.3.	COSTOS FIJOS	106
6.4.4.	COSTOS VARIABLES	107
6.4.5.	CALCULO DE PRECIOS DE VENTA.....	110
6.4.6.	FLUJO DE CAJA.....	111
6.4.7.	CONCLUSIONES ESTUDIO FINANCIERO.....	115
7.	CONCLUSIONES	116
	BIBLIOGRAFIA:.....	117

TABLA DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

FIGURA 1.PREGUNTAS RCM	24
FIGURA 2. ARBOL DE PROBLEMAS RCM	25
FIGURA 3. DIAGRAMA DE DECISION RCM	25
FIGURA 4. FORMATO DE INFORMACION RCM	26
FIGURA 5. PLAN DE MANTENIMIENTO	27
FIGURA 6. CALIDAD DE MANTENIMIENTO	60
FIGURA 7. EFICACIA DEL MANTENIMIENTO	61
FIGURA 8. REALIZCION DE MANTENIMIENTO.....	61
FIGURA 9. COSTOS DE LOS MANTENIMIENTOS	62
FIGURA 10. CALIDAD DE REPUESTOS	62
FIGURA 11. COSTO DE SERVICIO.....	63
FIGURA 12. CALIDAD DE SERVICIO EMPRESAS	63
FIGURA 13. DEPARTAMENTO DE CALIDAD	64
FIGURA 14. DEPARTAMENTO DE CALIDAD	64
FIGURA 15. MANTENIMIENTO EN OBRA EMPRESA	65
FIGURA 16. CALIDAD DE REPUESTOS EN OBRA.....	65
FIGURA 17. MEJORAMIENTO DEL DEPARTAMENTO	66
FIGURA 18. CALIDAD DE REPUESTOS EN OBRA.....	66
FIGURA 19. CALIDAD DE MANTENIMIENTO EN OBRA.....	68
FIGURA 20. EFICACIA DEL MANTENIMIENTO EN OBRA.....	68

FIGURA 21. REALIZACION DE MANTENIMIENTO OBRA	69
FIGURA 22. COSTOS DE LOS MANTENIMIENTOS	69
FIGURA 23. CALIDAD DE REPUESTOS EN OBRAS	70
FIGURA 24. DISTRIBUCION MANTENIMIENTOS x EQUIPO	71
IMAGEN 1. TALLER EN PAICOL.....	72
IMAGEN 2. TALLERES EN LA OBRA QUIMBO	73
IMAGEN 3. ESPACIO FISICO	86

ANEXO

ANEXO A: Propuesta de Mantenimiento

ANEXO B: Consumos Combustible Combustible

ANEXO C: Propuesta de Llantas

ANEXO D: Brochure RCM

ANEXO E: Minuta de Constitución

ANEXO F: Reglamento Interno

ANEXO G: Reglamento de Higiene y seguridad Industrial

ANEXO H: Manual de Calidad

INTRODUCCIÓN

La presente investigación contiene los aspectos técnicos, financieros, administrativos de mercado y estudio de factibilidad para el establecimiento de una empresa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo basado en la filosofía RCM. Durante el desarrollo de la investigación se abordan también los aspectos legales constitutivo para la empresa, sus requerimientos tributarios y su organización.

Para el desarrollo completo del estudio de factibilidad de la empresa se realiza un estudio de mercado con empresas que pueden estar interesadas en contratar nuestros servicios, así mismo se enfoca la investigación a satisfacer las necesidades completas de estas empresas para crear un portafolio de servicios acorde a los requerimientos de los demandantes del servicio.

Así mismo dentro del proceso investigativo, se establece una organización recomendada para este tipo de empresa, basado en los estudios contenidos del procesos y la experiencia dentro del campo abordado. De igual manera se aborda varios aspectos investigativos para establecer nuestras recomendaciones y conclusiones.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En las empresas de obra civil, transporte de materiales por carretera, ingeniería y construcción, y en general empresas con una base administrativa fija y presten su concurso a terceros en diferentes sedes, creando sede operativas diversas, no constituyan en si una estructura definida para el área de mantenimiento y esta se convierte en una variable dependiente de la dirección de obra y de su simpatía con el área.

En la historia de las empresas, la conservación de los activos fijos se convierte en una gestión estratégica, donde esta se constituye en un agente primordial, a su vez se concentra diferente cantidad de recursos, tanto en talento humano como financiero.

EL RCM, nace como repuesta a la crisis de los años 1950 y 1960, donde la industria de la aviación presenta grandes problemas y fallas, donde la tasa de accidentalidad es muy grande y lo cual genera una desconfianza enorme en este tipo transportes¹.

¹ Para mayor información consultar la pagina WEB:
http://www.mantenimientoplanificado.com/art%C3%ADculos_rcm_archivos/RCM2%20EXPLICACION.pdf

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) es una herramienta para asegurar que cualquier recurso físico o sistema continúe prestando el servicio. Se ha visto la necesidad de varias empresas del sector industrial, en especial contratistas que no tienen departamento de mantenimiento para suplir las siguientes necesidades:

- Prestación del servicio de mantenimiento a los diferentes equipos mecánicos y eléctricos.
- Venta de repuestos relacionados con la maquinaria y equipos anteriormente nombrados.
- Realización de planes de mantenimiento efectivos que sean confiables para poder optimizar el tiempo de utilización de los equipos.

Los excesivos gastos en obra, por parte de los mantenimientos y el aumento en este rubro de una manera desbordada muchas veces ocurre por la falta de control de los equipos, porque en el intervalo de una obra u otra no se realiza el mantenimiento adecuado, así mismo no se contempla la vida útil de los diferentes elementos dentro de los equipos y se limitan muchas veces a cambiar los filtros y no se detienen a observar otros elementos en su vida útil como por ejemplo las bombas de lubricación antes que se presente una avería

o su rodamientos hasta que se genera el paro por este elemento y muchas veces genera un mayor daño.

Las grandes empresas constructoras y del sector de hidrocarburos dejan de percibir grandes recursos por falta de tener equipos confiables y muchas veces toca recurrir a reemplazos o alquiler de equipos por no tener los propios en óptimas condiciones, porque no conciben dentro de su organización un departamento de equipos y mantenimiento con todos los recursos pre-proyecto, es decir antes de cada proyecto los equipos no pasan por un departamento de mantenimiento que permita establecer el estado real del equipo y sus necesidades antes que se dañe.

Dentro de la empresa el área de mantenimiento se desempeña como un área de apoyo, una veces con mucho recursos si la consideran critica, y otras veces no tanto, porque la consideran un gasto, no relacionan el mantenimiento como una gestión de activos y en mucho casos la subutilizan y la amañan para dar cumplimiento a los requisitos solicitados algunas veces por los clientes y otras tantas por empresas a como la certificadoras de ISO, dan cumplimiento a unos requisitos para lograr un objetivo, trayendo esto como consecuencia deterioro en los activos fijos de la empresa.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se puede resumir el problema motivo de investigación bajo la siguiente pregunta:

¿Es factible una empresa de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y total de equipos según la filosofía –RCM- ?

A partir de esta formulación se establece todos los objetivos para determinar la viabilidad del proceso y llevarlo al siguiente paso: “ La realización”. El problema entonces se formula a partir de procesos éxitos en áreas específicas del tema, para buscar una extensión de los buenos métodos y las excelentes practicas dentro de la industria como lo es el RCM para la aviación.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa para el mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y total de equipos según la filosofía –RCM-.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- A.** Realizar el estudio de mercado determinando los clientes potenciales, oferta de servicio y demanda

- B.** Realizar estudio Administrativo, definiendo aspectos claves y organizativos para la creación de una empresa de mantenimiento preventivo, correctivo predictivo y total bajo la filosofía RCM.

- C.** Realizar el estudio técnico, definiendo aspectos locativos y de ubicación estratégicas para la empresa de mantenimiento preventivo, correctivo predictivo y total bajo la filosofía RCM.

- D.** Realizar el estudio financiero, determinando valores críticos y decisivos para el proyecto

3. JUSTIFICACION

Muchas empresas han tenido costos elevados en el mantenimiento de sus equipos. Las empresas en las obras y por cultura relevan el departamento de mantenimiento muchas veces a unos técnicos o tecnólogos con una vaga experiencia o que llevan de obra en obra para que literalmente “marañen”² los equipos, para culminar la obra o un servicio sin importar la causa que genera el daño y si es prevenible o no; simplemente terminan el trabajo y termina el mantenimiento.

Un problema adicional, lo establece los servicios de garantía y postventa de los equipos nuevos, debido a que en muchas ocasiones no se encuentran empresas o distribuidoras de la marca cerca a los sitios de trabajo, lo cual hace que el desplazamiento de un técnico para la atención de esos servicios sea muy costoso, al menos que se tenga una flota grande en a la cual generalmente la empresa distribuidora ofrece un paquete de servicios e incluye uno o dos técnicos de planta, pero esto solo es dado para empresas grande y organizadas como el caso de la Drumonn, El cerrejón etc. Establecemos una necesidad la cual está implícita en el proyecto que es la industria minera, donde la maquinaria amarilla son de gran demanda, por ende la empresa está enfocada en el mantenimiento de flota de vehículos y maquinaria de trabajo pesado, en

² Maraño: término utilizado en la industria para describir un arreglo provisional a un equipo, que en muchas ocasiones terminan como arreglo definitivo

las industrias de la construcción, petrolera, mantenimiento de vías, movimiento de tierras.

Instrumentos como el análisis de vibraciones, análisis de aceites, vida útil de rodamientos, análisis de temperatura, revoluciones del motor, pruebas no destructivas permiten obtener de una manera rápida los estados de los equipos y anticiparse a los hechos antes que suceda. Definir los elementos de desgaste antes de que fallen, los elementos críticos de control y un stock básico de repuestos sin que este afecte los costos o los inventarios, son una parte de los problemas solucionables y prevenibles antes de que suceda un siniestro.

Mejorar en generar toda la industria como lo hizo la aviación y dar el respaldo que esta industria actualmente tiene en todo su proceso de mantenimiento es uno de los objetivos al final del proceso para la empresa. Extender los casos de éxito de la cultura RCM a la industria como las flotas de pasajeros en las terminales para garantizar viajes con alta confiabilidad, eliminando las fallas mecánicas a su mínima expresión, obteniendo viajes más seguros y cómodos son las expectativas a cautivar por el proceso.

La nueva mentalidad empresarial exige a las nuevas industrias crear nuevos procesos o desarrollo de ideas innovadoras, así mismo dar grandes alternativas para dar soluciones a las problemáticas de la empresa. La disminución de costos es una de las estrategias actuales de la empresa, en esta filosofía puede tener un gran aporte dentro de las empresas. Como

emprendedores es bueno no solo entrar con nuevas ideas, si no con mejoramiento de procesos aumentando ganancias y disminuyendo costos. La filosofía RCM, parte de la confianza de los equipos para todos los procesos o la industria en cada uno de los proyectos, tanto la industrial con equipos fijos como los móviles en donde se convierten en las bases fundamentales de la producción, y herramientas básicas para las ganancias y la reducción de los costos dentro de los proyectos.

Como profesionales del área de mantenimiento, llevar la filosofía RCM a su máxima expresión a la industria de la construcción, nos garantiza un mayor rendimiento de los procesos en los proyectos, disminuyendo tiempos y costos. De igual manera nos apasiona el tema desde el punto de vista en mejoramiento de los procesos al interior de la industria, con estrategias claras atacando partes claves dentro de las compañías.

4. MARCO DE TEORICO

4.1. PALABRAS CLAVES

Árbol de Decisiones: Herramienta usada para determinar la criticidad de un equipo, pieza o repuesto dentro del sistema productivo.

Condiciones de Monitoreo: Son todos aquellos aspectos que me permiten hacer seguimiento a un elemento o piezas de una máquina para realizar una trazabilidad

Diagrama de Decisión RCM: Herramienta que permite establecer todos los aspectos que se ven afectados por el daño de un equipo o elemento dentro de la producción

Hojas de Decisión RCM: Herramientas que permite describir las actividades para el desarrollo e implementación del plan de Mantenimiento

Plan de Mantenimiento: Tareas a desarrollar para la conservación del buen funcionamiento de los equipos y sus óptimas condiciones.

Servicio de mantenimiento: Actividades comerciales para garantizar los mantenimientos de los equipos se lleven a cabo efectivamente.

4.2. GENERALIDADES DE RCM

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad RCM es una metodología de análisis sistemático, objetivo y documentado, que puede ser aplicado a cualquier tipo de instalación industrial, útil para el desarrollo u optimización de un plan eficiente de mantenimiento. Desarrollada por la United Airline de Estados Unidos, el RCM analiza cada sistema y cómo puede fallar funcionalmente. Los efectos de cada falla son analizados y clasificados de acuerdo al impacto en la seguridad, operación y costo. Estas fallas son estimadas para tener un impacto significativo en la revisión posterior, para la determinación de las raíces de las causas. La idea central del RCM es que los esfuerzos de mantenimiento deben ser dirigidos a mantener la función que realizan los equipos más que los equipos mismos. Es la función desempeñada por una máquina lo que interesa desde el punto de vista productivo. Esto implica que no se debe buscar tener los equipos como si fueran nuevos, sino en condiciones suficientes para realizar bien su función. También implica que se deben conocer con gran detalle las condiciones en que se realiza esta función y, sobre todo, las condiciones que la interrumpen o dificultan, éstas últimas son las fallas.

El proceso de análisis global del RCM se resume como sigue:

- a. Análisis de fallos funcionales. Define el funcionamiento del componente en un equipo, su fallo funcional, y sus efectos de fallo.

- b. Selección de ítems críticos. Determina y analiza que componentes, sistemas se caracterizan como funcionalmente significativos.
- c. Decisión lógica del RCM. Incluye el análisis de los ítems funcionalmente significativos (IS), para determinar la consecuencia del fallo.
- d. Análisis de inspección. La inspección determina qué datos son necesarios para el apoyo del análisis RCM.
- e. Resumen de los requisitos de mantenimiento. Determina la agrupación de los requisitos óptimos del nivel de mantenimiento que se practica.

4.2.1 ASPECTOS PRELIMINARES DEL RCM

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad RCM, como herramienta estructurada de análisis a partir de la información específica de los equipos y la experiencia de los usuarios, trata de determinar qué tareas de mantenimiento son las más efectivas, así mejorando la fiabilidad funcional de los sistemas relacionados con la seguridad y disponibilidad, previniendo sus fallos y minimizar el costo de mantenimiento. Para llevar a cabo la implantación del RCM, deben sostenerse según un plan definido del RCM y sus procedimientos adicionales.

4.2.1.1 Resumen de tareas.

Los requisitos de las tareas son el resultado del análisis del RCM que pueden tener intervalos variantes. Las tareas deben ser resumidas en grupos, con el objetivo de lograr varias tareas en el equipo, toda vez que el equipo se encuentra en un programa de mantenimiento. Resumidas las tareas se consideran los niveles e intervalos de mantenimiento en las áreas de trabajo.

4.2.1.2 Los procesos de las tareas.

Lo primero es convertir los intervalos de tarea en una medida común base (normalmente el tiempo). Todas las tareas se despliegan en función del tiempo para ver si hay agrupaciones naturales. El ajuste de los intervalos de tareas de mantenimiento se realiza con el objetivo de agrupar tareas de mantenimiento, estas agrupaciones deben ser registradas para realizar comparaciones, rediseñar y determinar los procesos más convenientes del mantenimiento fijado.

4.2.1.3 Consideraciones de las herramientas.

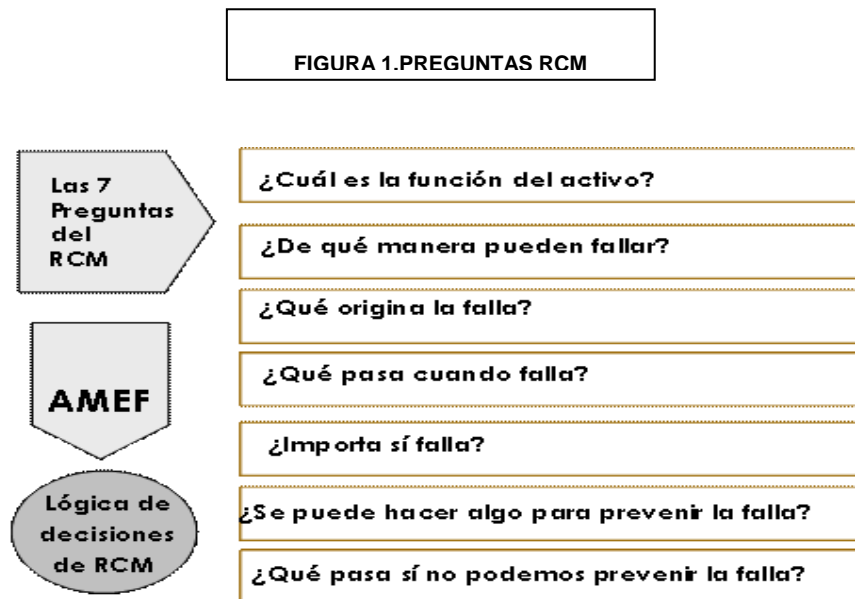
Las siguientes consideraciones son requisitos para la realización de un programa de mantenimiento:

- Agrupar todos los requisitos de trabajo en un área específica, sobre todo si se tiene pérdida de tiempo; sin embargo si se carga excesivamente un área de trabajo con demasiado personal de mantenimiento es un procedimiento ineficaz, el personal debe ser distribuido uniformemente en áreas de trabajo diferentes.

- El resumen de tareas de un programa de mantenimiento, afecta tales situaciones como las horas-hombre, la realización del mantenimiento, la disponibilidad del equipo, y en algunos casos la estructura organizada del mantenimiento.

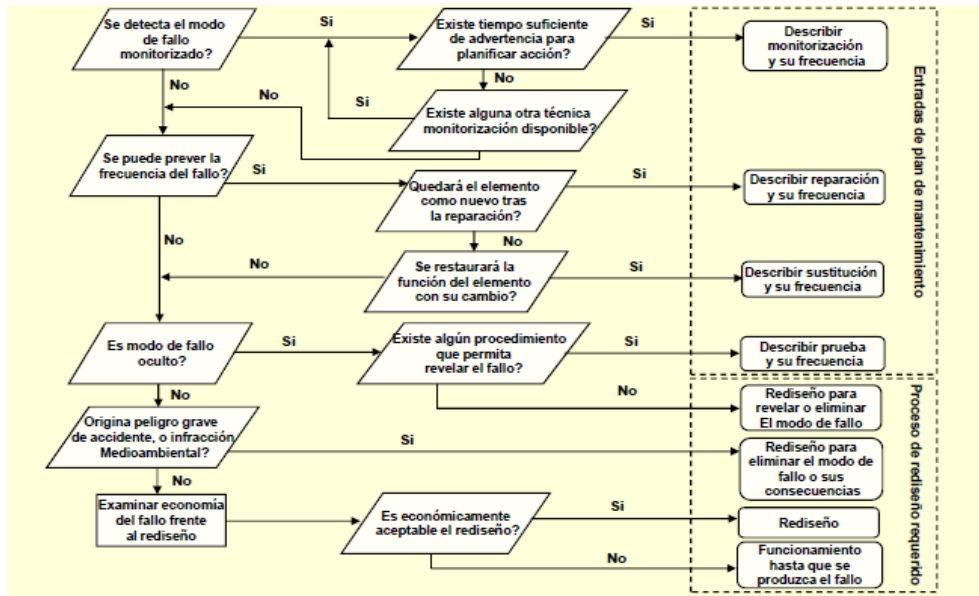
4.2.2. METODOLOGIA RCM

La metodología RCM, propone un procedimiento que permite identificar las necesidades reales de mantenimiento de los activos en su contexto operacional, a partir del análisis de las siete preguntas



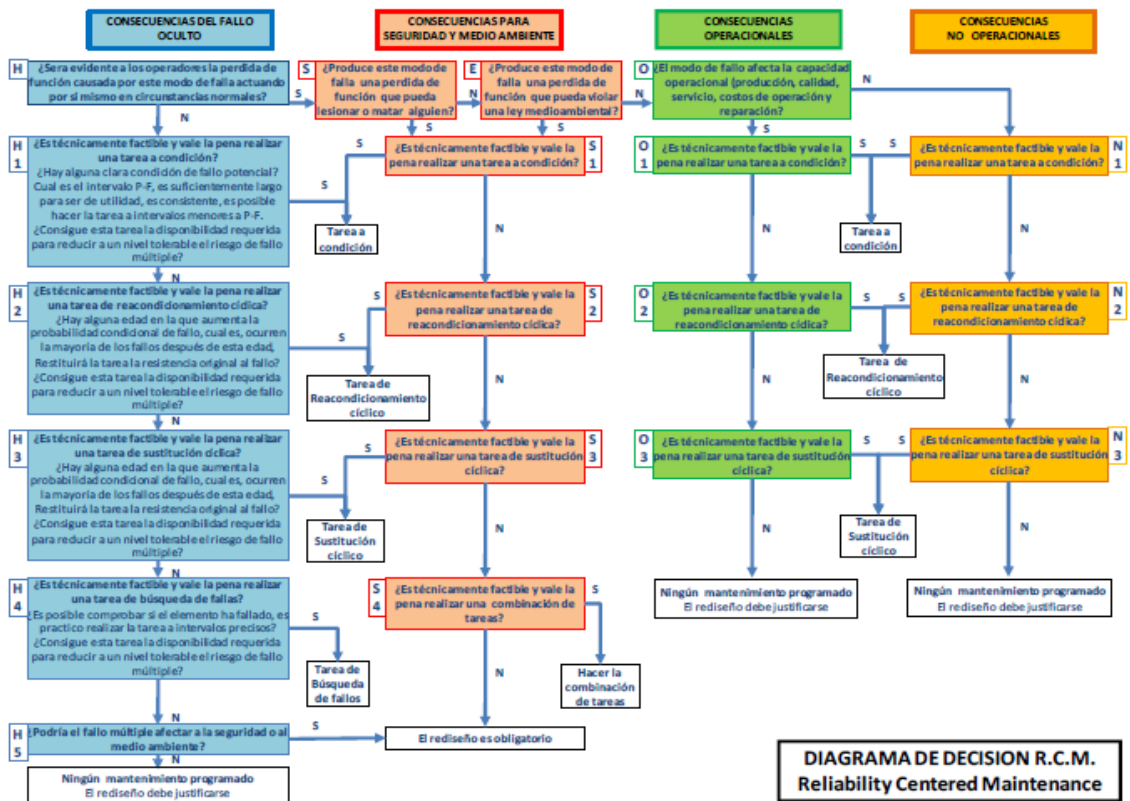
Estas preguntas son modeladas a través de un árbol de decisiones que permite determinar las acciones a tomar. A continuación se bosqueja un ejemplo:

FIGURA 2. ARBOL DE PROBLEMAS RCM



Así mismo, dependiendo del caso, se puede implementar la siguiente matriz de decisión, para la clasificación de los equipos dentro de una empresa.

FIGURA 3. DIAGRAMA DE DECISION RCM



Como resultado de este análisis se elaboran las hojas de decisión, para esto mostramos un ejemplo de cómo se llenan las Hojas de Decisión I y II y se genera el plan de mantenimiento respectivo.

FIGURA 4. FORMATO DE INFORMACION RCM

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL - UNC		HOJA DE INFORMACION RCM	
ELEMENTO: Instalación de envasado aséptico de frascos		Fecha Realización: 2011	Realizado por: LIMÍ - Fábrica
COMPONENTE: Entrada de Máquina Envasadora de Frascos		Fecha Revisión: 2012	Revisado por: LIMÍ
FUNCION	FALLO FUNCION	MODO DE FALLO (Causa)	EFFECTO DE LOS FALLOS (Qué sucede cuando falla)
1) Entrada de frascos desde una bandeja a una velocidad de 3800 frascos/ hora de 50 ml	A) No ingresan frascos a la maquina	1) No funciona el disco organizador de ingreso por: falla motoreductor eléctrico	Paro del proceso. Al tercer frasco sin llenar la máquina se para y suena la alarma. La producción se continúa en forma manual. Mantenimiento desarma, manda a bobinar y reconecta en 72hs.
		2) No funciona el disco organizador de ingreso por: falla variador de velocidad motor.	Paro del proceso. Al tercer frasco sin llenar la máquina se para y suena la alarma. La producción se continúa en forma manual. Mantenimiento desarma, cambia variador, parametriza y reconecta en 72hs.
		3) No funciona el disco organizador de ingreso por: falla automatismo	Paro del proceso. Servicio tercerizado diagnostica si es problema de software o hardware, repara y reconecta en 2 semanas.
		4) No funciona el disco organizador de ingreso por: falla sensor inductivo fin de carrera	Paro del proceso. Al tercer frasco la máquina se para y suena la alarma. La producción se continúa en forma manual. Mantenimiento alinea y/o cambia el sensor y reconecta en 24 hs..
		5) Sensor fotoeléctrico de entrada no funciona (cuenta la entrada de frascos)	Paro del proceso. Al tercer frasco la máquina se para y suena la alarma. La producción se continúa en forma manual. Mantenimiento alinea y/o cambia el sensor y reconecta en 24 hs..
	B) Ingresan inadecuadamente los frascos	1) No funciona organizador de ingreso	Atascamiento y posible rotura de los frascos. La estrella gira antes de que llegue el frasco y se para por sobretorque. El operador resetea la máquina, ordena y reinicia el ciclo

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL - UNC		HOJA DE DECISION RCM II																				
ELEMENTO: Instalación de envasado aséptico de frascos		Realizado por: LIMÍ - Fábrica	Fecha Realización: 2011																			
COMPONENTE: Entrada de Máquina Envasadora de FRascos		Revisado por: LIMÍ - Fábrica																				
Referencia Información	Evaluación de consecuencias	Tareas "a falta de"	FRECUENCIA INICIAL	REALIZA LA TAREA																		
F	FF	MF	H	S	E	O	D	SI	SO	SI	SO	SI	SO	SI	SO	H4	H5	S4				
1	A	1	S	N	N	S	S													Detección de ruidos, vibraciones, sobretemperatura y pérdidas de aceite. Estado de cables y conexiones.	Semanal	Operador del equipo
																				Detección de vibraciones a través de un instrumento tipo datalogger. Medición de temperatura con termómetro infrarrojo.	Anual	Operador especializado
1	A	2	S	N	N	S	N	N	N											Ningún mantenimiento programado.		
1	A	3	S	N	N	S	N	N	N											Ningún mantenimiento programado.		
1	A	4	S	N	N	N	S													Controlar alineación y limpieza de sensor.	Semanal	Operador del equipo
1	A	5	S	N	N	N	S													Controlar alineación y limpieza de sensor.	Semanal	Operador del equipo
1	B	1	S	N	N	S	N	N	N											Ningún mantenimiento programado.		

FIGURA 5. PLAN DE MANTENIMIENTO

PLAN DE MANTENIMIENTO													MP N°: 0001				
ELEMENTO: Instalación de envasado aséptico de frascos											Fecha Realización: 2011		Realizó: LIMi - Fabrica				
COMPONENTE: Entrada de Máquina envasadora de frascos																	
ITEM	TAREAS A REALIZAR	FREC	OPERADOR	MES													
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
1	Detección de vibraciones a través de un instrumento tipo datalogger. Medición de temperatura con termómetro infrarrojo.	A	Operador especializado											O			
2	Controlar alineación y limpieza de sensor Inductivo acumulación de envases.	S	Operador del equipo				O							O			
3	Controlar alineación y limpieza de sensor fotoeléctrico de presencia de envase.	S	Operador del equipo				O							O			
4																	
NOVEDADES ENCONTRADAS:			ESTADO TAREA				FRECUCIA TAREA										
			PROGRAMADO				O		D: DIARIA		S: SEMANAL		M: MENSUAL				
			CUMPLIDO				T: TRIMESTRAL		C: SEMESTRAL		A: ANUAL						

A partir del desarrollo de los planes de mantenimiento se determinan los diferentes indicadores y se realiza un comparación costo beneficio de la implementación de de RCM en la empresa. Para ello se entregaran un informe con los indicadores respectivos generados por el estudio específico de cada empresa según sus requerimientos y expectativas

4.3. GENERALIDADES DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad de los proyectos hace referencia a todo y cada uno de los que hacen viable el inicio de un proyecto. Dentro del estudio de factibilidad se realiza un análisis a los siguientes aspectos:

- a. Aspecto Técnico
- b. Aspecto administrativo
- c. Estudio de Mercado (oferta y demanda)
- d. Aspecto Financiero.

De los resultados de estos aspectos se determinan la viabilidad de un proyecto, al presentar falla en alguno de ellos el proyecto puede determinarse inviable.

En los aspectos técnicos, se determinan la localización y las partes locativas necesarias para el desarrollo del proyecto.

Dentro de los Aspectos administrativos, se realiza un análisis a la organización del proyecto, las necesidades de personal, proyecciones a mediano y largo plazo del proyecto.

El estudio de mercado, determina los nichos de participación y las estrategias de mercado, se definen el portafolio de servicios y la zona estratégica donde se desean establecer la compañía.

Para el aspecto financiero es importante la viabilidad comercial y de rendimiento de la inversión y el retorno del dinero a los socios del proyecto.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo nos concentraremos en la manera en como realizaremos la investigación del estudio de factibilidad de nuestra empresa de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y total basado en la filosofía RCM, para ello realizaremos una descripción de la fuentes de información, de los procesos de investigación y del tratamiento de los datos para poder ser concluyentes y llevar a feliz término todo el proceso de viabilidad para la constitución de la empresa.

5.1. ENFOQUE

El estudio estará enfocado a determinar la viabilidad de la creación de una empresa de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y total bajo la filosofía RCM, para ellos se realiza un análisis exploratorio, aunando en las necesidades del mercado, los requerimientos de los clientes potenciales. Se efectuara análisis descriptivos de las mismas exigencias del mercado. De la misma forma nos enfocaremos en el análisis cuantitativo de los estudios financieros, y los cualitativos de los estudios técnicos y administrativo para garantizar el éxito del estudio.

5.2. TIPO DE ESTUDIO

A partir del enfoque descrito anteriormente realizaremos el una investigación de tipo:

DESCRIPTIVA: en esta de describen los tipos de requerimiento de los clientes potenciales hacia este tipo de empresa, sus expectativas. De la misma forma se estudia procesos de organización y éxito de la filosofía RCM.

EXPLORATORIA: Se realiza un análisis estadístico a los datos recolectados para ser concluyentes.

ANALITICA: A los resultados obtenidos se le hace estudio cuantitativo y/o cualitativo dentro del proceso.

5.3. MÉTODO DE ESTUDIO

Para la realización de la investigación se utilizó el método científico, siendo el método fundamental orientado en todo proceso de investigación; mediante la utilización de los principales elementos: delimitación del tema de investigación; fundamentarlo mediante un cuerpo teórico, formulando objetivos claros y precisos que orientaron la investigación, formulación de hipótesis, operacionalizar las variables, analizar la información empírica hasta la

formulación de las conclusiones que concordaron con los planteamientos teóricos y metodológicos.

La deducción como método de interpretación y análisis de resultado, será otra herramienta usada para el proceso de la investigación, realizando análisis a los requerimientos necesarios para el funcionamiento de la empresa en los términos exigidos por la normatividad colombiana y claves de éxito para las compañías.

5.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio, son las medianas y grandes empresas en el área de transporte de material y construcción de obras civiles de gran envergadura donde los proceso de mantenimiento se vuelven críticos. Para ello se determinan clientes potenciales a través del RUP, para entidades como Ecopetrol, Emgesa, Endesa, EPM etc, los cuales son las ejecutoras de los grandes proyectos en el país para las diferentes regiones y son inicialmente nuestros clientes potenciales.

Para ello se establece una muestra de 4 empresas constructoras de grandes obras civiles y 2 cooperativas de transporte de carga para realizar los estudios pertinentes para la investigación, se cuenta entonces con la participación de las siguientes empresas dentro de la recolección de datos.

Empresas Constructoras:

SDV Energía e infraestructura

Advanced Engineering Company S.A.S

Termotecnica Coindustrial S.A

SIEX Soluciones S.A.S

Las cooperativas de transporte y cargas donde se realizó la recolección de datos:

Coonatrans (cooperativa de transportistas independientes)

Coovolqueteros (Cooperativa de volquetas y transportes de Antioquia)

5.5. VARIABLES O CATEGORIAS DE ANALISIS

Para la realización del análisis se determinó mediante estadísticas descriptivas y porcentajes de la muestra. El análisis se realiza en 2 categorías:

- a. Transportadores: para esta categoría, se establece las prioridades requeridas por los dueños de los vehículos y sus expectativas en el proyecto.

- b. Constructores: para esta categoría se establece la importancia de los equipos en la realización de los proyectos y sus expectativas para el departamento al momento de comenzar una obra.

5.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas y métodos para la recolección de la información serán las siguientes:

- a. Realización de una encuesta hacia los transportistas (cooperativas), donde se preguntan por sus requerimientos y expectativas para con el departamento de mantenimiento en los proyectos donde presta sus servicios y como analizan el tema en la actualidad.
- b. Visita técnica a la Obra Represa hidroeléctrica del Quimbo, donde se realiza un análisis a los departamentos de mantenimiento de las cooperativas para la ejecución de la obra y se determina la necesidad.
- c. Entrevista con los encargados de la parte logística para determinar las necesidades.
- d. Realización de encuesta a las empresas constructoras, con el fin de realizar un pequeño análisis al interior de cada departamento.
- e. Entrevista con el personal encargado del departamento de mantenimiento de las empresas constructoras.

- f. De igual manera se realiza investigación a fuente Bibliográficas para determinar el estado del arte dentro de esta materia.

Para el análisis de la información recolectada se basa en 2 instrumentos

1. Análisis de la demanda.
2. Requerimientos del mercado.

Como no se puede determinar una población de muestreo para realizar métodos estadísticos amplios se realiza un análisis a las encuestas realizadas y entrevistas obtenidas de los diferentes entes participantes en el proceso, se implementa modelos básicos de estadística descriptiva en algunos casos y en otros simplemente análisis de la encuesta.

6. RESULTADOS

A continuación nos remitimos a realizar el estudio de factibilidad del proyecto, en marcada en los siguientes estudios:

- a. Estudio de Mercado.
- b. Estudio Técnico
- c. Estudio Administrativo
- d. Estudio Financiero.

En bases a estos estudios se determina la posibilidad de realizar el proyecto y los grados de riesgo a los que se someten los inversionistas y su factor de rentabilidad para el buen término del proceso

6.1. ESTUDIO DE MERCADO

El mercado del mantenimiento industrial en Colombia está poco desarrollado, se limita a pequeñas empresas que tienen base en ciudades como Bogotá y Medellín y que además atienden otras necesidades de la industrial y se especializan más en las maquinas estacionarias o del sector de edificio como ascensores y motobombas.

La empresa encargadas de alquilar equipo y de distribución de filtros y aceites en la actualidad tratan de suplir la necesidad de la industria de obra civiles, eléctricas, metalmecánicas y de la industria petrolera, prestando servicios adicionales a las empresas pero quedando un poco corto por disponibilidad de personal o acceso a los lugares de la obras haciendo un poco costos la prestación de los servicio.

Para los equipos de flota de carga líquida y seca, se limitan en mucho caso a los centros de lubricación en las ciudades grandes, pero no hay un equipo técnico durante los trayectos dispuestos a atender eventualidades y muchas veces se le delegan este proceso a las aseguradoras las cuales en muchos caso tardan mucho en atender el problema. La empresa pretende cubrir esta demanda y que sea proyectada dentro de los requerimientos para los proyectos de carga seca y líquida, así mismo como damos solución a un requisito de atención de contingencia demandada por el Consejo Nacional de Seguridad para poder dar su certificación en BASC y RUC, necesaria para la contratación estatal y de la industria petrolera.

6.1.1. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

La empresa tendrá los siguientes productos y servicios para ofrecer a sus clientes, con sus respectivos valores acordados de personal idóneo y atención oportuna para cada uno.

No	PRODUCTO O SERVICIO	CARACTERÍSTICA	BENEFICIO
1	Servicio de Mantenimiento Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Calificado • Suministro aceites y filtros • Disposición final de desechos • Historial de Reparación de equipos • Programa de mantenimiento preventivo • Análisis de Aceites • Suministro de los repuestos de Desgastes 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de inventario. • Ahorro de tiempo por no tener repuestos adecuados o suministro del mismo • Certificación de manejo de residuos
2	Servicio de diagnostico Predictivo	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Calificado • Software de Diagnostico • Análisis de aceites. • Análisis de vibraciones. • Análisis térmico • Estudio de Fallas • Suministro de repuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de mantenimiento predictivo • Eliminación de fallas • Diagnostico de Pareto. • Reducción de costos • Plan de elementos de desgastes
3	Rediseño y Adaptación de maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis estructurar • Montaje de sistemas • Suministro de elementos • Fabricación de planos • Prueba y adaptaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de maquinaria • Eliminación de costos • Mejoramiento de la producción

4	Servicio de taller y carro taller	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje de taller. • Personal calificado • Suministro de repuestos • Mantenimiento preventivo • Mantenimiento correctivo básico • Disposición final de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de mantenimiento correctivo y preventivo • Presupuestos de mantenimiento • Certificación de disposiciones finales
5	Asesorías para departamento de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de procesos • Diseños de procedimientos para certificaciones en normas ISO • Desarrollo de Software y soportes. • Estructuración del departamento al interior de las empresas. • Capacitación de personal en desarrollo de puestos de trabajo 	

6.1.2. DELIMITACION GEOGRAFICA

El portafolio de servicio se ofrecerá en el mercado nacional, específicamente en zonas donde se desarrollan proyectos petroleros de gran escala, como obras civiles de gran magnitud como la proyectos Hidroeléctricos, proyectos de Carretera como Ruta del Sol, Autopista de la montaña, ampliaciones y construcción de plantas petroleras.

Referimos aspectos de algunas de estas zonas:

TABLA 1. ASPECTOS DE ESTUDIO

ZONA	DEMOGRAFIA	ASPECTOS GEOGRÁFICOS	ECONOMIA	ASPECTOS LEGALES Y SOCIO CULTURALES	INFRAESTRUCTURA
CASANARE	<p>Mestizos & Blancos (97,09%)</p> <p>Indígenas (1,46%)</p> <p>Afrocolombianos (1,44%)</p> <p>Gitanos (0,01%)</p> <p>Según los censos de población de la Gobernación del Casanare para el año 2005, los casanareños suman un total de 295.353 habitantes.¹ Los municipios más poblados son en su orden: Yopal con 88.194 habitantes, Aguazul con 24.551 y Monterrey con 13.000.</p>	<p>La red hidrográfica del Casanare está integrada por los ríos, quebradas y caños que desaguan en dirección oeste-este hacia el río Meta, el cual recibe las aguas de la totalidad de ríos del departamento y tiene como principal afluente el río Casanare. Además de los afluentes mencionados se destacan los ríos Upía, Túa, Cusiana, Cravo Sur, Guanápalo, Pauto, Guachiría, Agua Clara, Charte, Ariporo, Aricaporo,</p>	<p>La economía de Casanare se basa principalmente en la producción ganadera y agrícola y en la explotación petrolera. La ganadería vacuna es la principal actividad económica de la población tanto por empleos como por ingresos; la cría, levante y ceba se realiza en forma extensiva en toda la llanura, especialmente en</p>	<p>Por naturaleza, el llanero no es un excelente artesano con fines comerciales; sin embargo, sabe labrar muy bien la madera, el cuero crudo, tejer, dibujar paisajes llanos sobre caparazones de terecayes y tortugas para su uso doméstico. Dentro de las artesanías más comunes se elaboran chinchorros de hilo y nylon, la famosa hamaca campechana y cotizas, que se utilizan para el</p>	<p>En la actualidad el departamento de Casanare cuenta con una baja infraestructura vial, contando principalmente la salida a Villavicencio como la carretera principal de ingreso y egreso a este departamento. La mayor infraestructura localizada esta en la industria del petróleo, donde en los municipios de Tame, Monterrey y Villanueva se cuenta con campo de explotación de Gasa, estaciones de Bombeo de Crudo y Gas y generan el 70% del empleo en esta</p>

³ Datos tomados de la página de internet: <http://es.wikipedia.org>

	<p>La etnia de los casanareños es mayoritariamente mestiza, con presencia de inmigrantes de otras regiones del país, pero el porcentaje de la etnia indígena es significativa con 5.536 personas distribuidas en los siguientes grupos étnicos: Kuiba con 2.204 personas; Sikvani con 444 personas; Mjasivware con 416 personas, Amorua con 178 personas, Tsirapu con 163 personas y Salivas con 1.668 personas (este grupo el más grande).</p>	<p>Dumagua, Duya, Caja, Suner, Chamezano, Tonce, La Palmera, Tocaría, Nunchía, Payero, Tenecito, Chire y Chiquito. Otros cuerpos de agua que pueden mencionarse son las lagunas Tinije, Purare y Sacrificio</p> <p>Casanare tiene una superficie de 44.490 km², que en términos de extensión es similar a la de Dinamarca. Su territorio está constituido por la parte montañosa, el piedemonte llanero y la llanura aluvial; la parte montañosa se encuentra al occidente, en las laderas</p>	<p>Paz de Ariporo, Hato Corozal y Trinidad..</p> <p>La agricultura se practica en áreas de piedemonte de forma comercial y tecnificada, y en áreas de laderas siguiendo sistemas tradicionales. Los principales cultivos son arroz riego, arroz secano mecanizado, palma africana, plátano, maíz tradicional, café y yuca.</p> <p>El petróleo se proyecta como la actividad de mayor generación de</p>	<p>descanso del llanero.</p> <p>La cabuya es el producto del proceso que se hace con hojas de diferentes palmas, de las que se saca una fina película que luego de sacada, se tuerce y se emplea para ser atarrayas, chinchorros, hamacas y mochilas. Las palmas más empleadas son cumare, palma real, carana y moriche.</p> <p>El cuero de res se utiliza para hacer campechanas y hamacas; al sacarle trocitos al cuero de una res adulta salen tiras a manera de cordeles, que dan el</p>	<p>región del país</p>
--	---	--	--	--	------------------------

		<p>de la cordillera Oriental, y asciende hasta alturas de 4.000 m sobre el nivel del mar, entre cuyas formaciones orográficas se destacan las cuchillas Las Lajas, Polo Bajito y El Retiro, el cerro Vanegas y la serranía Farallones, entre otros.⁴</p> <p>La parte más plana se ubica al centro y oriente del departamento, con alturas que oscilan entre 110 m y 230 m, está conformada a su vez por sabanas inundables, bosques de galería en los grandes ríos Pauto, Cusiana, Casanare.¹⁰ La vegetación es de sabanas</p>	<p>ingresos. Los campos de Cusiana y Cupiagua son los mayores del país, sus reservas han sido estimadas entre los 2.000 y 2.200 millones de barriles, los que generarían al departamento ingresos por concepto de regalías del orden de 5.000 millones de dólares durante todo el desarrollo del proyecto. Existen explotaciones mineras de oro, manganeso, fósforo y níquel. En el</p>	<p>aspecto de un chinchorro de cabuya.</p> <p>Del fruto del totumo se hacen calabazos o taparas, que se enmallan con cabuya, de las que pende un anzuelo y se echan a los ríos para pescar; a éstos se les denominan "boyas".</p> <p>Las maracas se hacen de totumitos o frutos de una variedad del totumo. El fruto de corozo tiene un cuezco que se utiliza para hacer anillos.</p> <p>Del cuerno de res se hacen anillos y figuritas.</p>	
--	--	--	---	--	--

		<p>naturales, a excepción de los bosques de montaña y piedemonte en la vertiente de la cordillera, donde los suelos son fértiles y aptos para la agricultura, en tanto las áreas planas no tienen esta ventaja ya que se inundan algunos meses del año.</p>	<p>departamento hay registrados 90 establecimientos industriales dedicados principalmente a la transformación de la materia prima agropecuaria; en este ramo son fundamentales las agroindustrias molinera, palmera y de alimentos, las cuales se concentran en Yopal y Villanueva principalmente.</p>	<p>De la palma se hacen flechas y arcos. Del árbol de naranja y guayaba se hacen trompos. El caparazón de las galápagas y tortugas es material para dibujar temas del llano. De la crin del caballo se tejen y confeccionan aperos de cabeza y pellones en lana para la silla de los caballos.</p> <p>Igualmente poseen una gran habilidad para fabricar los instrumentos típicos del llano, como arpas, cuatros y maracas. Además, elaboran perchas de los cuernos de ganado y</p>	
--	--	---	--	---	--

				<p>carameras de venados, utilizados para colgar los sombreros, zurriagos y otras prendas.</p> <p>La madera es utilizada en la elaboración de curiacas y canoas para el transporte fluvial interno de cada región.</p>	
HUILA	<p>El Huila, es un departamento multirracial que tiene una población de 1.011.418 habitantes de los cuales, un 601.429 personas habitan en cabeceras municipales y 409.989 en el resto del territorio Huilense. La mayoría de población está asentada en el valle del Magdalena, con epicentros en Neiva y Garzón por</p>	<p>El departamento del Huila está localizado al suroccidente de Colombia, entre los 3°55'12" y 1°30'04" de latitud norte (entre el nacimiento del río Riachón, municipio de Colombia y el pico de la Fragua, municipio de</p>	<p>La economía del departamento del Huila se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación petrolera y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en los</p>	<p>Al hablar de los habitantes del valle alto del Magdalena no podemos olvidar la calidez que les caracteriza, su apego a las tradiciones, su amor por la naturaleza y el orgullo de un pueblo que ha heredado una tradición ganadera.</p> <p>La población aborígen se agrupa en tres familias: la</p>	

	<p>las posibilidades que brinda la economía agrícola de tipo comercial, la explotación petrolera, la mejor dotación de servicios y los ejes viales conectados al eje central que bordea el Magdalena. El resto de poblaciones se ubica sobre el cinturón cafetero, sobresaliendo Pitalito y La Plata, la Subregión Norte presenta una disminución en su población rural, atribuible principalmente a las alteraciones de las actividades agropecuarias y petroleras sobre el paisaje. La densidad promedio de población en el Departamento es de 50 habitantes/km², con las densidades más altas en Neiva (231), Timaná y Pitalito (129) y Garzón (89), y con las más bajas en Colombia y Teruel (6 y 10, respectivamente).</p>	<p>Acevedo), y los 74°25'24" y 76°35'16" de longitud al oeste del meridiano de Greenwich (entre el Alto de Las Oseras, municipio de Colombia y el páramo de Las Papas, municipio de San Agustín)</p> <p>El relieve del departamento del Huila tiene su origen y evolución en la dinámica producto de la tectónica de placas y los procesos erosivos principalmente. La combinación de estos dos procesos han generado dos grandes tipos de relieve que van desde el llano en los valles hasta el montañoso en las cordilleras. Las actuales</p>	<p>últimos años y sus principales cultivos son café, algodón, arroz riego, frijol, maíz tecnificado, maíz tradicional, sorgo, cacao, caña panelera, plátano, yuca, iraca y tabaco. Los campos de petróleo se encuentran en el norte del departamento y para la distribución de gas está conectado por el gasoducto Vasconia – Neiva en donde las reservas representan el 1.2% del total nacional. En la cordillera Central se extrae plata y oro, este último se explota en 13 municipios. Otros minerales no preciosos</p>	<p>andaquí, al sur del departamento, la páez, al oriente del río Patá, y la tama, hacia el río Cabrera. Desde épocas muy antiguas hubo habitantes en la zona y varias comunidades vivían en los valles, sin embargo la más destacada y adelantada culturalmente fue la familia agustiniana. Su composición étnica surgió fundamentalmente del resultado del mestizaje entre los grupos aborígenes y los españoles durante la conquista y, en la colonia, de la mezcla de estos mestizos con los colonizadores. El grupo étnico de la región hace parte del antiguo Tolima Grande, es hispano-caribe, emparentado con los valientes</p>	
--	---	---	---	--	--

		<p>montañas han sido el producto de la deformación del material que las conforman debido a la tectónica terrestre que ha generado plegamientos, fallamientos y fracturamientos.</p> <p>Durante el periodo geológico del Paleozoico (600 a 225 millones de años) el occidente de Colombia era un mar cuyo límite llegaba hasta el borde occidental del actual escudo Guyanes localizado al oriente del país. Luego en el Mesozoico (225 a 60 millones de años) derivados de procesos</p>	<p>que se explotan son cuarzo, calcita, marmol y azufre. La producción artesanal es muy laboriosa, especialmente la de cerámica y sombreros. La industria fabril está poco desarrollada, no obstante, en Neiva se han instalado fábricas de productos alimenticios, bebidas, jabones, cigarros y licores. Los centros de gran actividad comercial son Neiva, Garzón y en menor escala Gigante, La Plata y Campoalegre.</p>	<p>pijaos del norte, los paeces del sur y otros no menos importantes, que ocupaban las bajas vertientes cordilleras y defendieron con vehemencia su terruño ante la presencia del invasor.</p> <p>Hoy en día el Huila tiene 6 resguardos indígenas: Paniquita en Rivera, La Gabriela en Neiva, La Tatacoa en Villavieja, Bache en Palermo, La Gaitana en San Mateo, El Líbano, El Rosal y Bajo Rosal en La Plata, Guambia en el Congreso en La Plata y Campoalegre en la Argentina.</p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>tectónicos de subducción de la placa oceánica se originó un levantamiento de la plataforma marina formando la cordillera central. Ya en el Cretaceo y Terciario, la erosión de la cordillera central y la fuerte actividad volcánica generaron sedimentos los cuales junto con depósitos marinos dejados por las sucesivas regresiones y transgresiones marinas, se acumularon el espacio en donde por acción tectónica se levantó la cordillera oriental.¹³</p> <p>Estas dos cordilleras fueron modificadas por las sucesivas erupciones</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>volcánicas, por los procesos erosivos y por los glaciares, configurando el relieve actual del territorio huilense, identificando principalmente el Macizo colombiano, las cordilleras oriental y central y sus vertientes internas, y el valle alto del Magdalena. Este valle ha recibido importantes aportes de materiales fluviovolcánicos, formaciones fluviotorrenciales y vulcanosedimentarias conformando geoformas tales como abanicos y terrazas.</p> <p>El Huila está formado principalmente por el gran</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>valle del río Magdalena encerrado entre las cordilleras Central y Oriental que se bifurcan en su territorio y que luego se dirigen paralelamente hacia el norte, dándole características especiales de las cuales podemos destacar las siguientes regiones fisiográficas:</p>			
META	<p>La población del Departamento del Meta registrada según el Censo de 2005 realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, fue de 783.168 habitantes, distribuidos en 29 municipios,</p>	<p>La red hídrica del Meta es muy compleja, ya que factores como la presencia de la cordillera y la serranía de la Macarena, así como la cantidad y comportamiento estacional de las precipitaciones, influyen en el caudal de los</p>	<p>La economía del departamento del Meta se basa principalmente en la agricultura, la ganadería, el petróleo, el comercio y la industria. Su PIB en el 2011 fue de</p>	<p>Cultivos, industria, caza, pesca, ganadería, artesanías, otros. Asistentes: Resguardos y asentamientos asistentes al taller y planos del eje demográfico y geográfico: Asistieron personas</p>	<p>El departamento del meta, cuenta con grandes escenarios para la educación, una red básica de hospitales y la vía principal para los llanos orientales y la comunicación con el</p>

	<p>en su mayoría situados a lo largo del piedemonte llanero. Villavicencio, con 384.831 habitantes, contiene el 49,1% de la población del departamento.</p> <p>Existen dos municipios con una población que supera los 40.000 habitantes: Acacías y Granada ; tres municipios con población entre 20.001 y 40.000 habitantes: Puerto López, Puerto Gaitán y San Martín; doce municipios con población entre 10.001 y 20.000 habitantes; y once municipios con población inferior a 10.000 habitantes.</p> <p>La edad promedio de la</p>	<p>ríos presentes en su territorio. Los principales ríos son los siguientes: Upía, Guacavía, Guatiquía, Melúa, Ocoa, Manacacías, Guayuriba, Ariari, Guayabero, Cabra, Cafre, Uva, Mapiripan, Guéjar, Duda, Guaduas, Losada, Central, Ovejas, Guape, Guapacha, Negro, Yucao, Iteviare, Planas, Guarrojo, Tillavá, Tillavo, Muco, Tomo, Metica, Meta, Guamal, Humadea, Acacías, Orotoy, Upin, Tigre, Macaya, Platanillo, Leiva, Cabuyaro, Melvita, Pajure y Guaviare; la cuenca del río Meta es de</p>	<p>18.000 millones de \$US¹² y un PIB_per_cápita de 22.800 \$US. También tuvo un PIB PPA en el 2011 de 25.500 millones de \$US y un PIB_per_cápita PPA de 32.200 \$US. Los principales cultivos son el arroz, palma africana, plátano y maíz, además de los de cacao, cítricos y otros frutales. La piscicultura es otro factor económico importante en el departamento; de los ríos y estanques artificiales se obtiene</p>	<p>16 pertenecientes a resguardos, de los veinte (20) legalmente constituidos, que hay en el departamento del Meta. Los siguientes cuatro resguardos: Caño Jabón, del municipio de Mapiripán, Awaliba y El Tigre, de Puerto Gaitán y La Victoria de Puerto López, no enviaron representación al taller. Formatos de comunidad: En el DANE se tiene la información de los formatos de los resguardos y asentamientos de la tabla anterior cuya información numérica se está procesando y será</p>	<p>centro del país. Su mayor infraestructura, la basa en la industria petrolera y de transporte, cuenta con grandes campos de producción petrolera como campo Rubiales en puerto Gaitan, los posos de Castilla la nueva etc: Su desarrollo en este aspecto se basa en la regalías producidad por este bien y servicio. En materia vial solo cuenta con una carretera principal hacia el interior del país y caminos carreteables hacia los departamento</p>
--	---	--	---	--	---

	<p>población es de 23 años.</p> <p>El 64,6% de la población vive en área urbana y el 35,4% vive en zona rural; por sexos, el 50,8% son hombres y el 49,2% son mujeres.</p> <p>La distribución de la población por edades indica que el 33,4% de la población es menor de 13 años, el 14,9% está entre 13 y 19 años y el 51,7% es mayor de 20 años, siendo la población entre 20 y 49 años equivalente al 40,9% del total.</p> <p>Esta distribución tipifica una estructura poblacional sustentada en los jóvenes. La población está agrupada en 120.094 hogares y 120.238</p>	<p>93.800 km² y su longitud es de mil km, siendo navegable desde Puerto López.¹⁰ Todos estos cuerpos de agua drenan hacia el río Orinoco, a excepción del río Macaya, que hace parte de la cuenca del río Amazonas.</p> <p>En cuanto a lagunas, se pueden encontrar las de Carimagua, Papamene, Mozambique, Remanzón, Mucurito, Lomalinda, Santaya y Borrachos.</p>	<p>una aceptable pesca de bagre, mojarra, bocachico y cachama. La industria del departamento se ocupa principalmente en la elaboración de bebidas, extracción y refinación de aceite de palma, trilla de arroz, así como en la actividad metalúrgica y de materiales para la construcción.⁵</p> <p>Hay extracción de petróleo y gas en pequeña escala en los campos de Apiay y Castilla, y a gran escala en los campos de Rubiales (Puerto</p>	<p>incluida en los mapas respectivos.</p>	<p>de Vichada y Guania.</p>
--	---	---	---	---	-----------------------------

	<p>viviendas (1994).</p> <p>El Censo de 2005 registró 8.398 habitantes indígenas, principalmente Sikuanis, y además de las etnias nativas Guayabero, Achagua, Piapoco y Sáliba, y de algunas comunidades Nasa, Embera y Pijao asentadas al occidente del departamento.</p>		<p>Gaitan). Además se han hecho estudios por todo el departamento, que han permitido el hallazgo de otros campos petrolíferos en San Juan de Lozada (La Macarena</p>		
<p>COSTA ATLANTICA</p>	<p>Los habitantes del Caribe colombiano son el resultado de la mezcla racial y cultural de los pueblos aborígenes que desde tiempos milenarios habitan la región, con los individuos blancos de nacionalidad española que</p>	<p>Físicamente, la Región Caribe está compuesta por una llanura continental denominada Costa Caribe o Atlántica y las aguas y territorios insulares colombianos en el mar Caribe. La llanura está</p>	<p>Se destacan en Atlántico las actividades industrial, comercial, financiera y de transporte. En Bolívar es importante la actividad industrial, portuaria, agrícola,</p>	<p>El ritmo y danza más conocido internacionalmente es la cumbia, que conjuga melodías indígenas y ritmos africanos. Entre los exponentes más conocidos están Joe Arroyo, José</p>	<p>Los aspectos de infraestructura principalmente se enfocan en esta región a los principales puertos de exportación e importación para el país, cuenta con los 3</p>

	<p>llegaron al Caribe colombiano en 1499, quienes a su vez introdujeron en América a individuos de raza negra de diversas tribus africanas en calidad de esclavos.</p> <p>Sumado a lo anterior, en el último tercio del siglo XIX inmigrantes de Palestina, Líbano, Siria y Jordania (mayoritariamente cristianos, pero también musulmanes), y en menor medida estadounidenses, holandeses del Caribe, 7 italianos, franceses, alemanes, cubanos, venezolanos y judíos (sefardíes y ashkenazis) ingresaron al país por los puertos de Puerto Colombia, Santa</p>	<p>ubicada al norte de los Andes y termina en la Sierra Nevada de Santa Marta para dar paso a la península de la Guajira. La región está dominada por el delta del río Magdalena y posee un litoral no muy accidentado desde el golfo de Urabá en dirección Suroccidente - Nororiente hasta el golfo de Coquibacoa. Sin embargo, en ella se encuentran las mayores alturas del territorio colombiano en la Sierra Nevada de Santa Marta (picos Colón y Bolívar). Aunque la Región Caribe es</p>	<p>ganadera, minera y el turismo. Vale la pena destacar la explotación de minerales como el carbón de El Cerrejón y Ferroníquel en Cerromatoso en Montelíbano, al igual que el gas natural. Tiene lugar igualmente la explotación de sal en Manaure y Galerazamba. Los principales cultivos de la región son el plátano, el algodón, el banano, el arroz, el café, el cacao, la</p>	<p>Barros, Pacho Galán, Totó la Momposina, Lucho Bermúdez, Francisco Zumaqué, Mario Gareña y Petrona Martínez. Las mujeres visten faldas o polleras a cuadros de color rojo, están descalzas o usan cotizas. Llevan generalmente pañuelo a la cabeza y candongas y en las manos tienen una vela encendida con la que espantan al hombre en su cortejo; los hombres visten de liqui-liqui blanco, con pantalón remangado (o recogido hasta más o menos media pantorrilla) y camisa de puño cerrado,</p>	<p>principales puertos en el Atlántico que son los de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena donde ingresan más del 80% de los materiales importados a Colombia y se exportan más del 85% de los productos. Así mismo cuenta con grandes vías para comunicarse al interior del país y rutas de salida hacia Venezuela como la de Maicao. De igual manera, el desarrollo de escuelas, colegio y centros de salud se encuentra muy desarrollado en</p>
--	--	---	---	--	---

	<p>Marta, Cartagena de Indias y Riohacha. Desde esa época también ha sido importante la inmigración de gentes del interior andino de Colombia, especialmente de los departamentos de Santander y Antioquia, situación que se mantuvo durante todo el siglo XX y se acentuó en la primera década del XXI.</p> <p>Todos estos aportes han dado origen a una idiosincrasia propia, similar a la de los vecinos de la cuenca del Caribe hispano (Cuba, República Dominicana, Panamá, Puerto Rico y zonas costeras de Venezuela), y</p>	<p>predominantemente plana, se caracteriza por su variedad ecológica, cuyos ecosistemas van desde el bosque seco de La Guajira hasta la selva húmeda de la región del golfo de Urabá. La región es flanqueada por la cordillera oriental, más exactamente por la Serranía de Perijá, la cual sirve de límite natural con Venezuela. Aparte del territorio continental, la Región Caribe colombiana comprende extensas aguas territoriales en el mar Caribe.</p>	<p>yuca, palma de aceite africana y las frutas. También es muy importante la ganadería que se desarrolla en las llanuras de los departamentos de Córdoba, Magdalena, Bolívar, Sucre, Atlántico y Cesar.¹⁰ La ganadería de vacuno se desarrolla en los departamentos de Córdoba, Magdalena, Bolívar, Sucre, Atlántico y Cesar. En la Guajira se desarrolla la crianza de cabras.</p>	<p>van descalzos o con cotizas y usan sombrero vueltiao o corrosca, pañolón al cuello, machete y mochila de funciones.</p> <p>El porro es otro importante aire musical de la región. Tiene dos variedades: el porro tapao o puya y el porro palitiao o gaita.</p> <p>De la región de Valledupar es el vallenato, el género musical más conocido de Colombia en la actualidad. Tradicionales también son el mapalé, baile pura y exclusivamente africano, el fandango, el garabato, el bullerengue, el chandé, el</p>	<p>esta región del país, contando con Hospitales de III y IV nivel para la atención de pacientes. También cuenta con los puertos de exportación de Crudo en los municipios de Coveñas, Cartagena y Santa Marta. Toda la infraestructura petrolera concluye aquí en los puertos de coveñas, Barranquilla, Santa Marta y Cartagena. En la actualidad se llevan grandes proyectos de ampliación de este sector como la construcción de</p>
--	--	---	--	--	---

	<p>diametralmente diferente de la de sus compatriotas del resto del país (andinos, llaneros e inclusive de la de sus similares pacíficos).</p> <p>El grupo étnico predominantes en esta región es el pardo, mezcla de los grupos indígenas que habitaban la región, la población blanca principalmente de origen español y los negros traídos como esclavos. Hay ciertos núcleos con mucha población indígena, por ejemplo los wayúu en la Guajira. Actualmente sobreviven unas pocas tribus y la mayoría se dedican a la cría de ganado caprino. En la Sierra Nevada sobreviven</p>			<p>berroche, la guacherna, la tambora, la maestranza, las gaitas, las pilanderas, la puya, el jalao, el paseo sabanero, el merecumbé.</p> <p>Más recientemente se ha dado conocer la música champeta, originaria y típica de la zona de Cartagena.</p>	<p>terminales de almacenamiento de las ciudades de Cartagena y Barranquilla.</p>
--	--	--	--	--	--

	<p>grupos como los ika (arwacos) koguis y arsarios.</p> <p>En algunas localidades el porcentaje de personas de raza negra es más significativo, como en Cartagena o San Basilio de Palenque.</p> <p>Cabe destacar el carácter cosmopolita y multicultural de Barranquilla, ciudad que cuenta con la presencia de grupos de inmigrantes de Oriente Medio (sirios, libaneses, palestinos y jordanos), judíos, alemanes, italianos, franceses, italianos, norteamericanos, ingleses y asiáticos del Lejano Oriente.</p> <p>La mayoría de la población se</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>ubica en las principales ciudades: Barranquilla, Cartagena, Soledad, Santa Marta, Montería, Valledupar y Sincelejo.¹⁰</p> <p>Los habitantes del Cesar son considerados costeños a pesar de que el departamento no tiene costas sobre el mar Caribe. Asimismo, gentes que habitan en poblaciones hasta a 300 km del mar son consideradas costeñas en virtud de su idiosincrasia, por ejemplo, los habitantes de San Alberto, Cesar. Igualmente se denomina costeños a individuos que viven a más de 100 msnm (los Montes de María alcanzan los 1 000 msnm), e incluso los</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>habitantes de la Sierra Nevada de Santa Marta, que sobrepasa los 5 000 msnm, son considerados costeños.</p> <p>La población antioqueña y Chocuana presentes en el Golfo de Urabá son considerados también costeños</p>				
--	---	--	--	--	--

6.1.3. ESTUDIO DE LA DEMANDA POTENCIAL –Encuesta

En este caso se cuenta con la participación de 2 cooperativas tanto de carga seca como de líquidos. En este proceso las empresas participantes son: Cooperativa de Volqueteros de Antioquia (Coovolqueteros) y la Cooperativa de transportistas Independientes (Coonatrans), la primera ubicada en Medellín y la otra en Bogotá respectivamente.

Se realiza una entrevista con el Director comercial de la Empresa Coovolqueteros para determinar los principales problemas que aquejan las flotas en el área de mantenimiento en los diferentes proyectos de obra Civil dando como resultado los siguientes:

- Falta de programación oportuna en los mantenimientos causando deterioro más rápido de todos los elementos del equipo y aumentando el desgaste y disminuyendo la vida útil de los equipos
- Falta de un plan de mantenimiento donde se relacionen actividades predictivas básicas y donde no se limiten solo al cambio de aceite.
- Falta de filtros de buena calidad y en general de los repuestos suministrados en las obras y atención oportuna por parte del equipo de mecánicos de la misma.

- Altos costos dentro de los proyectos los cuales son trasladados a los dueños, generando una significativa disminución de la rentabilidad de los equipos.
- Control de los mantenimientos realizados en obra y seguimiento a los equipos (establecer hojas de vida de los vehículos) con el fin de determinar necesidades a corto plazo y permitir introducir los vehículos a un procesos de chatarrización que sea beneficioso para los propietarios.

De la misma forma se realizó entrevista al coordinador logístico de Coonatrans obteniendo las siguientes apreciaciones:

- Los costos del mal mantenimiento siempre son asumidos por los dueños de los vehículos, aumentando el detrimento del parque automotor y disminución de las ganancias por parte de la cooperativa y el propietario.
- Para carga líquida los planes de mantenimiento prácticamente no existen, nadie lleva control real de los mismo y solo el dueño como tal establece la relación de costo beneficio de esta área.
- Para la carga seca, según la parte gremial, los procesos de mantenimiento son ineficientes o ineficaces, pues en muchas ocasiones prima la producción que el cuidado de los equipos y el problema que en la actualidad por ejemplo para las volquetas no hay mucha oferta, por la sobre demanda de equipos, debido que para algunos empresarios consideran que

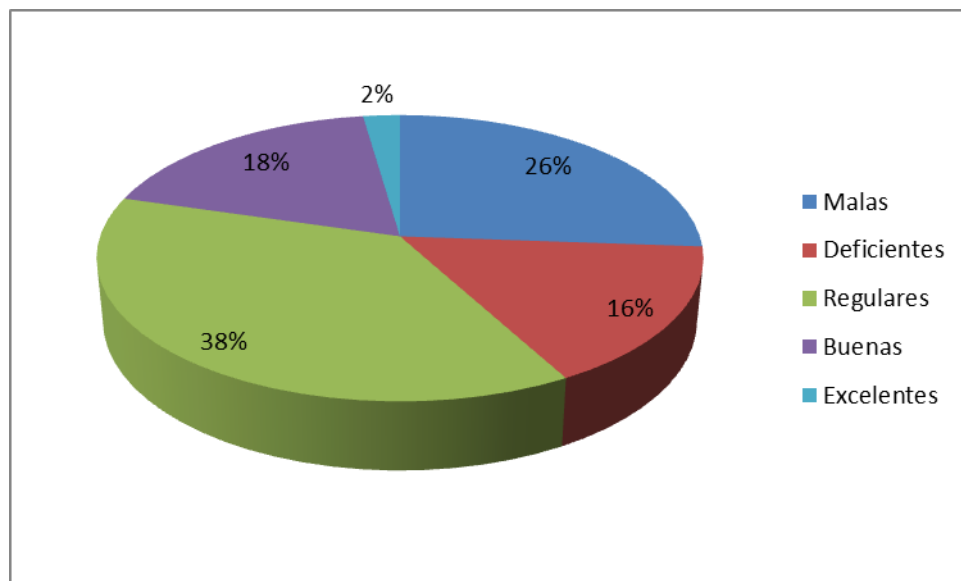
la vida útil de un equipo como este solo sean de 3 años, inundando el mercado con estos equipos, lo cual genera que las empresas tengan que ser permisivo a este tipo de políticas.

- Las empresas generalmente no realizan planificación de los mantenimientos y tampoco permite que los dueños lo realicen a los tiempos adecuados.

De igual forma para las 2 Cooperativas se escogió un personal entre dueños y conductores y se realizó la siguiente encuesta para determinar cómo se percibe los mantenimientos en la obras.

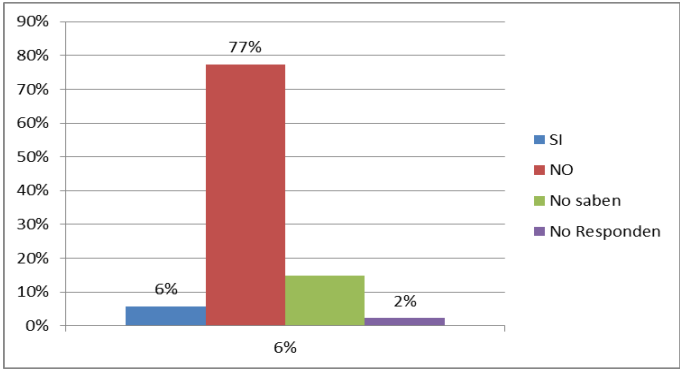
Pregunta 1: ¿Cómo considera usted los mantenimientos que se realizan en las obras civiles y de construcción en general?

FIGURA 6. CALIDAD DE MANTENIMIENTO



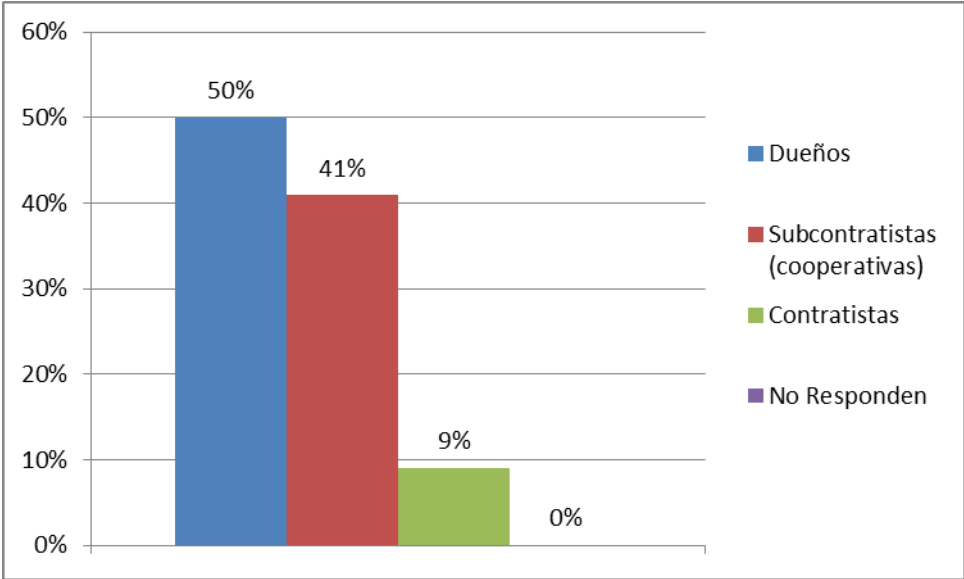
Pregunta 2: ¿ Considera usted que los ciclos de los mantenimientos son adecuados y se ajustan a los requerimientos de los vehículos y equipos?

FIGURA 7. EFICACIA DEL MANTENIMIENTO



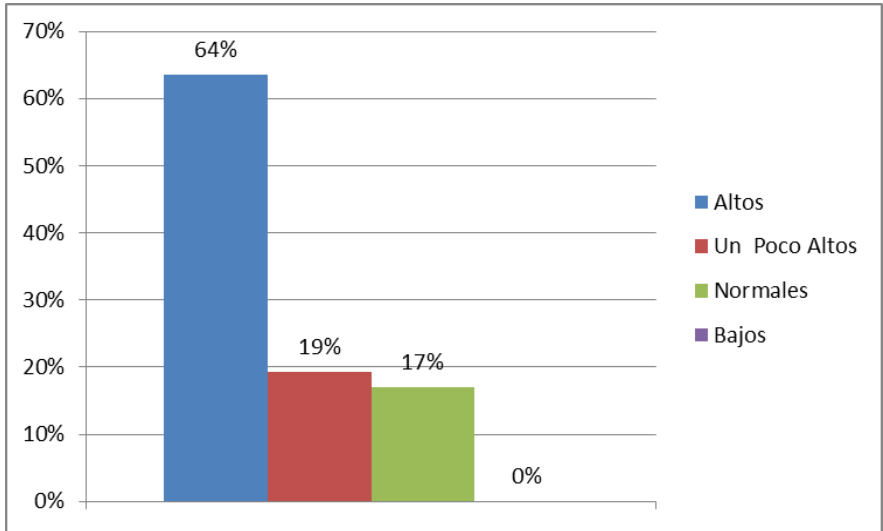
Pregunta 3: ¿ Quién debe realizar los mantenimientos dentro de la obras según lo los costos generados?

FIGURA 8. REALIZACION DE MANTENIMIENTO



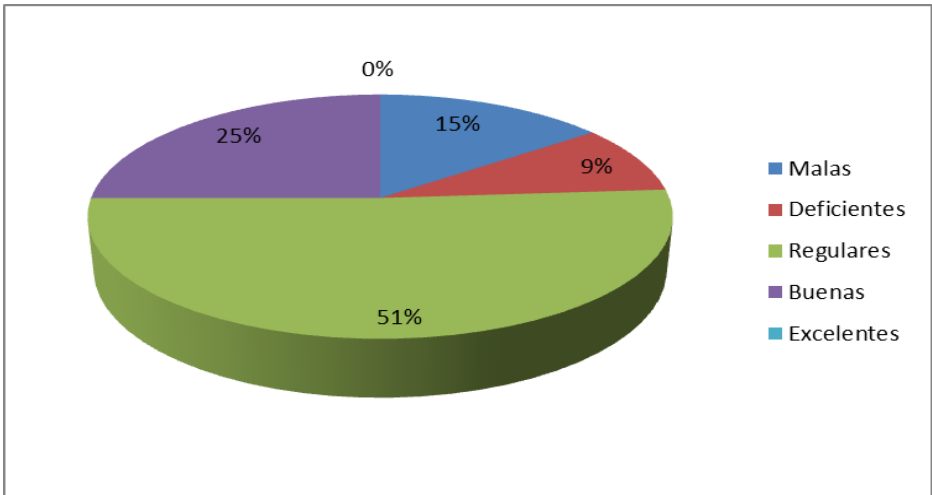
Pregunta 4: Los costos de los mantenimientos en las diferentes obras los considera usted:

FIGURA 9. COSTOS DE LOS MANTENIMIENTOS



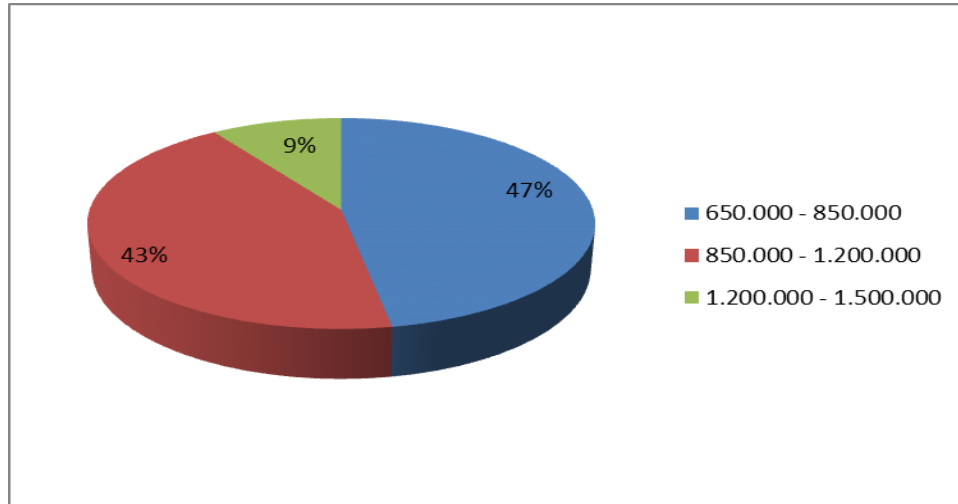
Pregunta 5: La calidad de los repuestos suministrados en obra los califica usted como:

FIGURA 10. CALIDAD DE REPUESTOS



Pregunta 6: ¿Cuánto estarían dispuesto a pagar por el servicio?

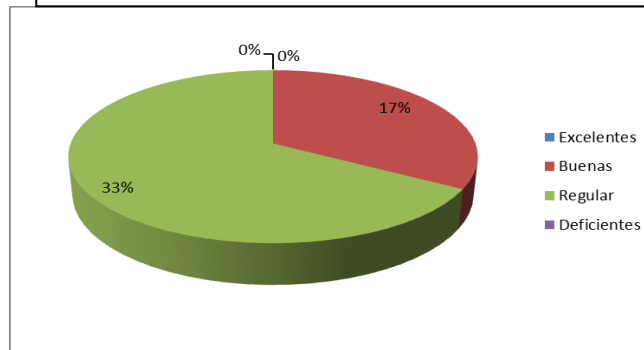
FIGURA 11. COSTO DE SERVICIO



De igual manera de adelanto una encuesta los directores de logística y mantenimiento de 4 importantes compañías del sector de la construcción en Colombia como lo es Termotecnica Coindustrial S.A, Siex S.A.S, Advanced Engineering Company S.A.S y Sadeven Ltda, para poder determinar la aceptación de este tipo de empresa para la entrega por outsourcing de este departamento

Pregunta 1: ¿Cómo considera usted los mantenimientos que se realizan en las obras civiles y de construcción en general?

FIGURA 12. CALIDAD DE SERVICIO EMPRESAS

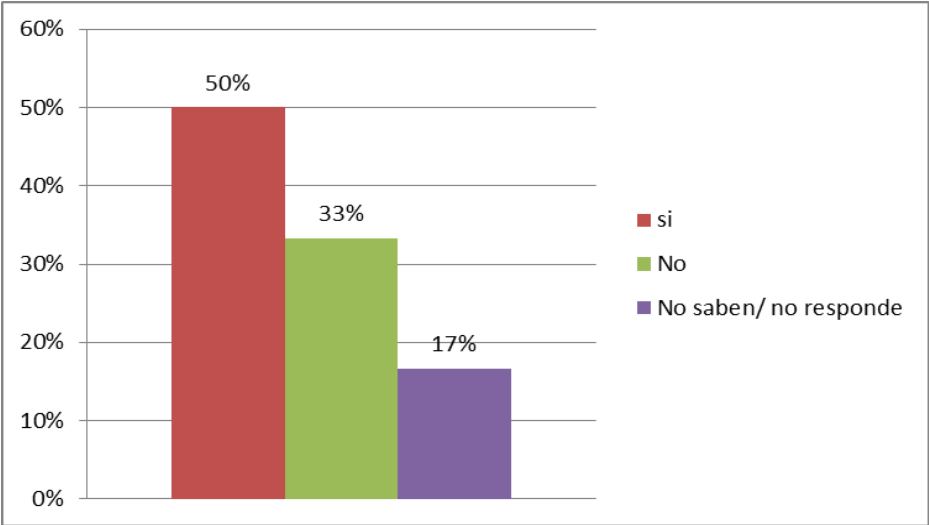


Pregunta 2: ¿

Considera que

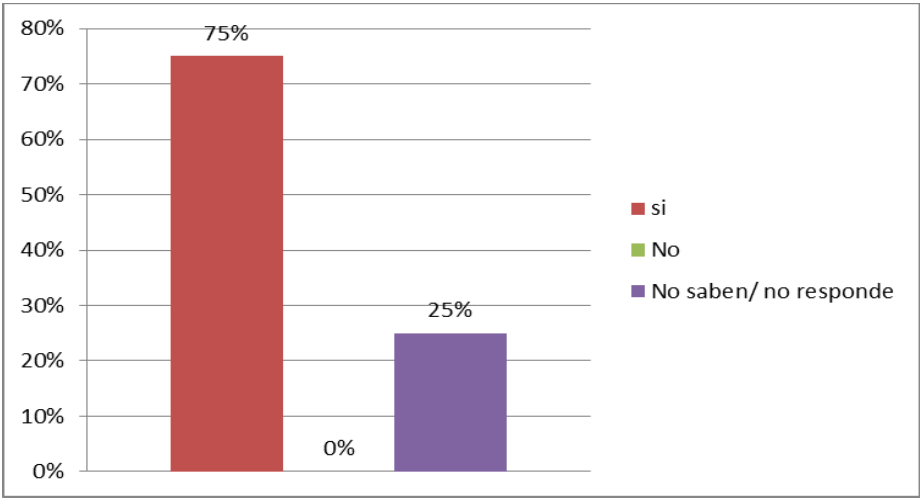
el departamento de Mantenimiento de su empresa se encuentra bien estructurado?

FIGURA 13. DEPARTAMENTO DE CALIDAD



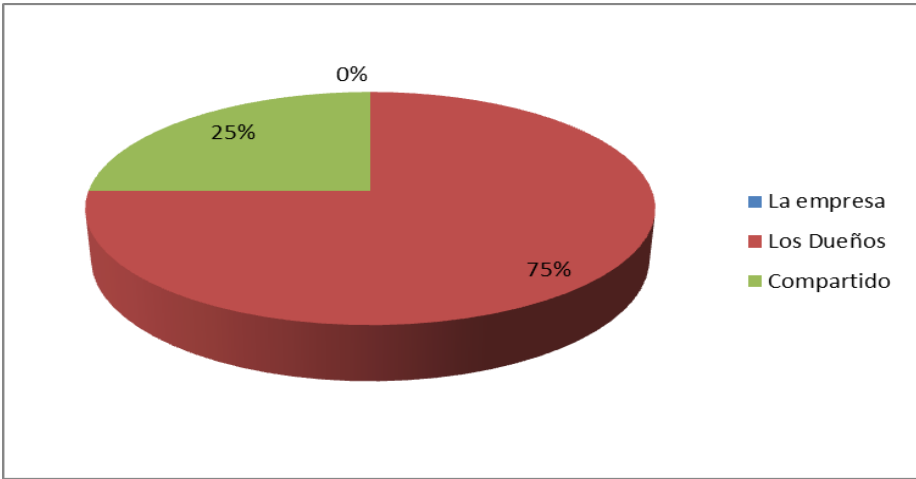
Pregunta 3: ¿El departamento de mantenimiento de la empresa genera costos más grande de los presupuestos generalmente en la obra?

FIGURA 14. DEPARTAMENTO DE CALIDAD



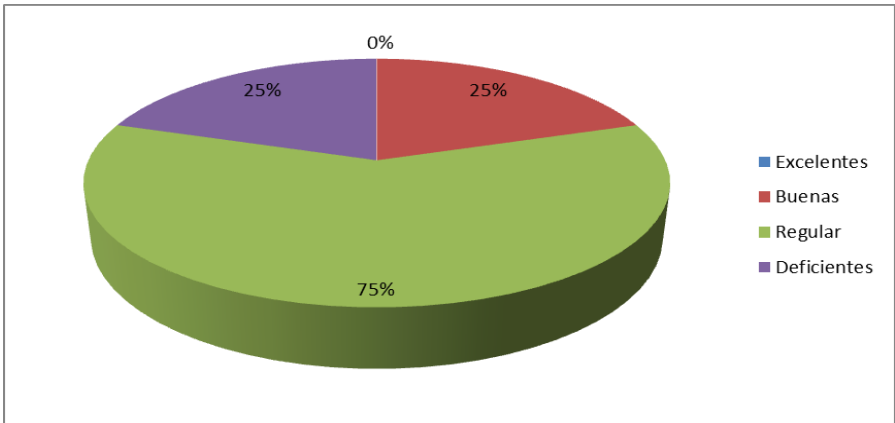
Pregunta 4: En los equipos alquilados en obra, ¿Quién considera usted que debe realizar el mantenimiento?

FIGURA 15. MANTENIMIENTO EN OBRA EMPRESA



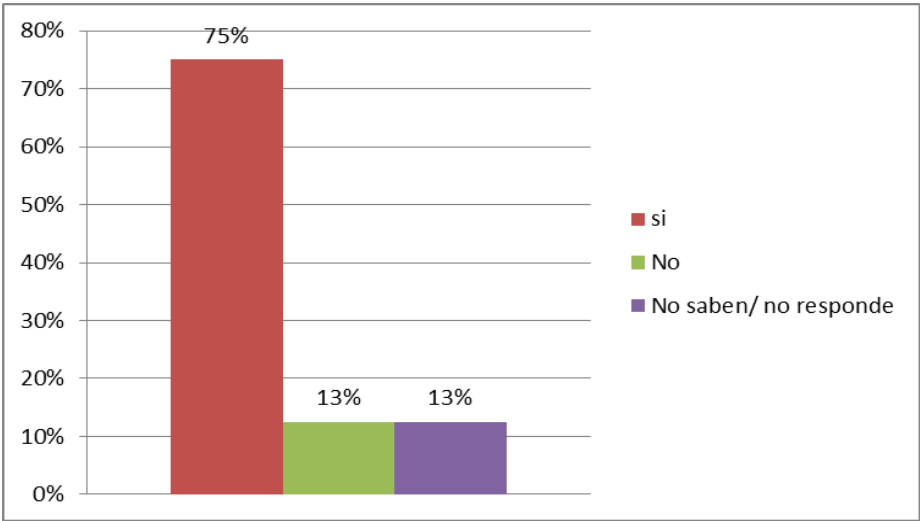
Pregunta 5: la calidad de los repuestos en Obra. ¿ Como la considera la empresa?

FIGURA 16. CALIDAD DE REPUESTOS EN OBRA



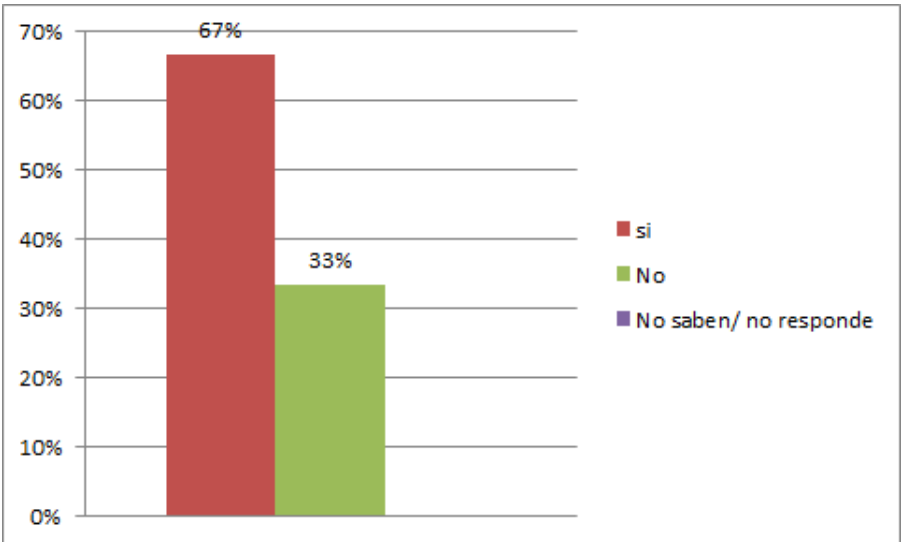
Pregunta 6: Considera Usted, ¿Qué el departamento de mantenimiento puede mejorar sustancialmente en la prestación de los servicios y costos?

FIGURA 17. MEJORAMIENTO DEL DEPARTAMENTO



Pregunta 7: Si llegara una propuesta para realizar outsourcing al departamento de mantenimiento con una disminución de costo estudiarían la posibilidad de llevar a cabo este proyecto?

FIGURA 18. CALIDAD DE REPUESTOS EN OBRA



6.1.3.1. Visita a Obra:

De igual forma se procedió a realizar una visita en una obra Civil para determinar las perspectivas que sobre este tema se general y se procede a realizar la misma encuesta. Para este caso se consiguió visita a las obras que se están realizando en la represa del Quimbo, hay contamos con los siguientes inventario de Vehículos y equipos

TABLA 2. EQUIPOS TRITURADOS DEL NORTE.

EQUIPOS	13 Volquetas Dobletroques Daewo
	19 Volquetas Dobletroque Kenworth
	10 Volquetas Dobletroque Fleighliner
	43 Volquetas Dobletroque International
	5 Cuatro manos Mack
	10 Excavadoras 365 Caterpillar
	5 Excavadoras 345 Caterpillar
	3 Camiones Turbo NPR
	1 Camión Turbo NHR

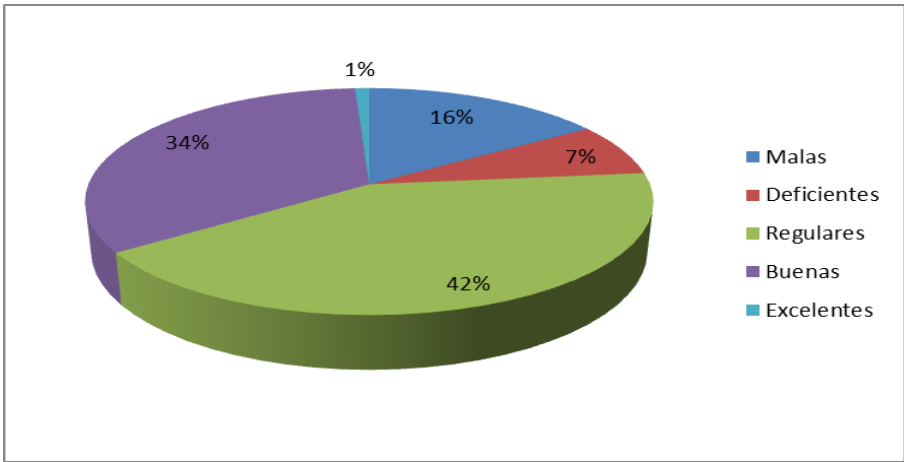
TABLA 3. EQUIPOS AEC COLOMBIA

EQUIPOS	20 Volquetas International
	6 Volquetas Kenworth
	1 Camión Turbo NKR

A estas personas también se les realizó la encuesta obteniendo los siguientes resultados:

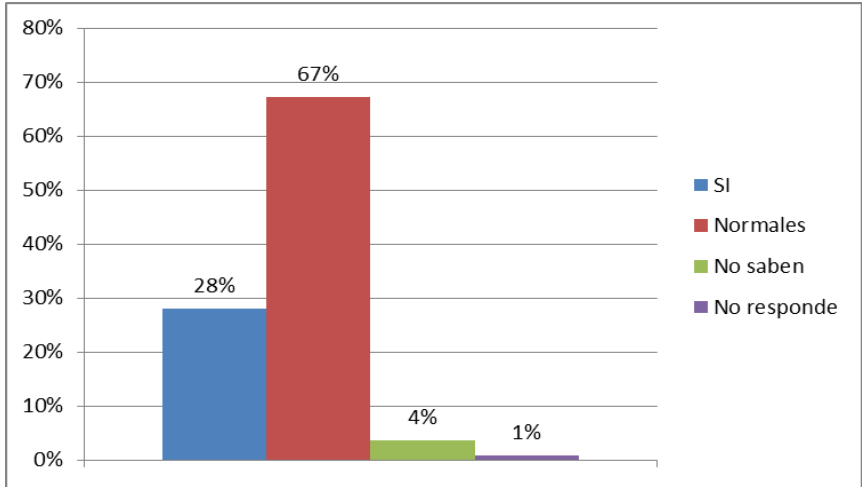
Pregunta 1: ¿Cómo considera usted los mantenimientos que se realizan en las obras civiles y de construcción en general?

FIGURA 19. CALIDAD DE MANTENIMIENTO EN OBRA



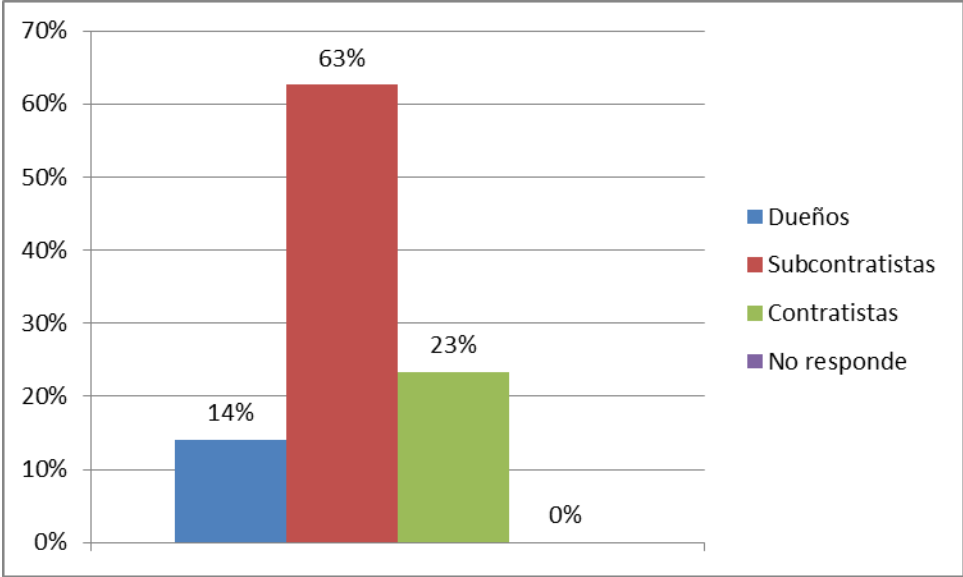
Pregunta 2: ¿Considera usted que los ciclos de los mantenimientos son adecuados y se ajustan a los requerimientos de los vehículos y equipos?

FIGURA 20. EFICACIA DEL MANTENIMIENTO EN OBRA



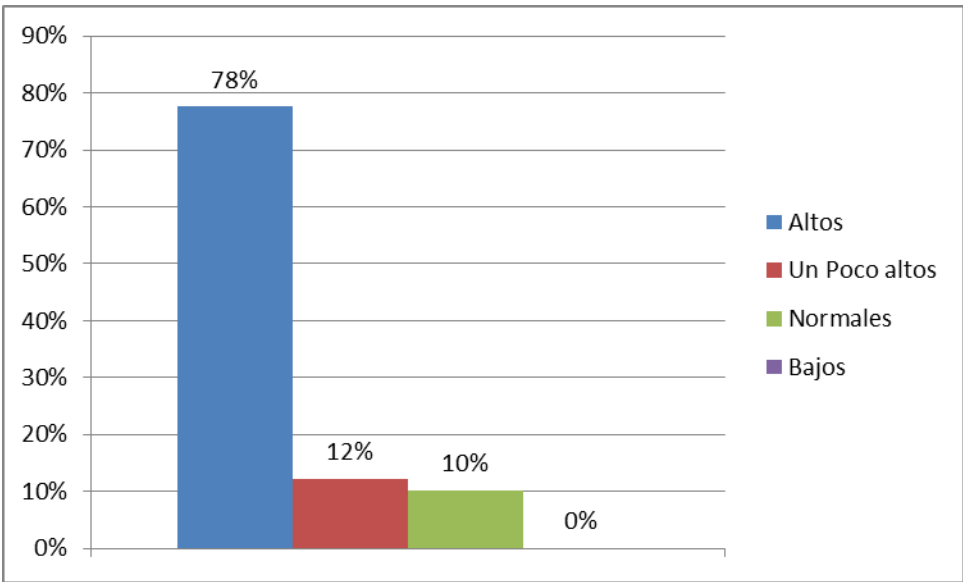
Pregunta 3: ¿ Quién debe realizar los mantenimientos dentro de la obras según lo los costos generados?

FIGURA 21. REALIZACION DE MANTENIMIENTO OBRA



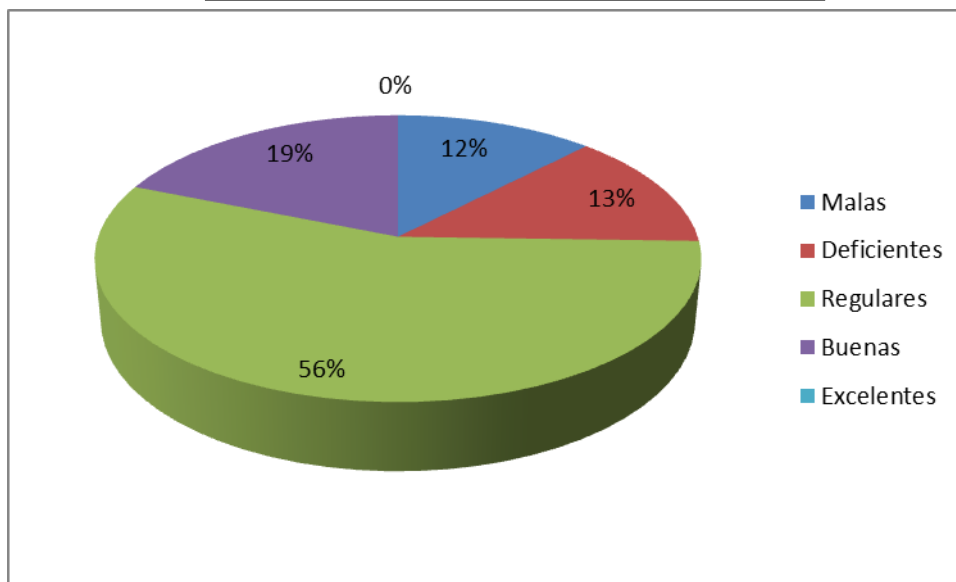
Pregunta 4: Los costos de los mantenimientos en las diferentes obras los considera usted:

FIGURA 22. COSTOS DE LOS MANTENIMIENTOS



Pregunta 5: La calidad de los repuestos suministrados en obra los califica usted como :

FIGURA 23. CALIDAD DE REPUESTOS EN OBRAS



Estos vehículos y equipos trabajaran en la obra del Quimbo en el municipio de Hobbo, Huila y aproximadamente van a tener los siguientes regímenes de trabajo en obra:

- Volquetas: 18 viajes diarios de 5,6 kilómetros, por día.
- Camiones y cisternas: 20 kilómetros por día
- Maquinaria: 20 horas por día.

Los mantenimientos de las Volquetas, de las cisternas, de los camiones y de la maquinaria se harán según las horas de trabajo y partiendo de la base que

trabajaran doble turno (20 horas/día) y las rutinas de mantenimiento con mantenimientos cada 125 horas y cada 250 horas, se tiene la siguiente frecuencia de mantenimiento

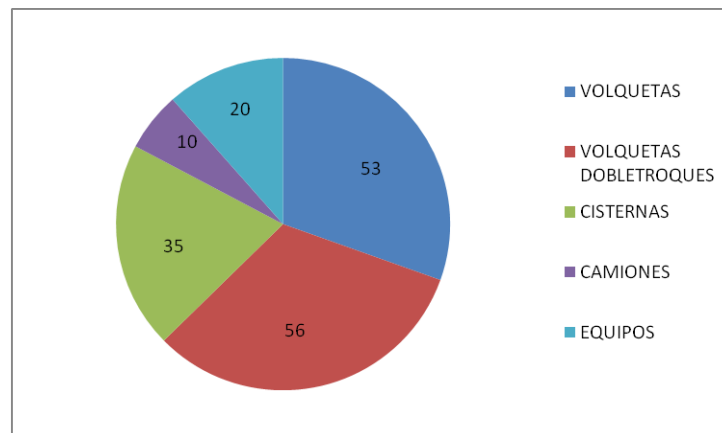
$$\text{Mantenimiento 125 horas} = 20 \text{ horas/día} \times 6 \text{ dias} = 120 \text{ horas}$$

Realizar este mantenimiento cada 6 días (semanal)

$$\text{Mantenimiento 250 horas} = 20 \text{ horas/día} \times 13 \text{ dias} = 260 \text{ horas}$$

Realizar este mantenimiento 2 veces al mes.

FIGURA 24. DISTRIBUCION MANTENIMIENTOS x EQUIPO



Estos datos nos ayudaran para poder definir un plan y tareas de mantenimiento, para permitir que los equipos tengan el menor tiempo de paras en el proyecto y además optimizando costos.

Para los vehículos el tiempo tiene que ir siempre acompañado con el Kilometraje, pues muchas veces se cumple este requisito sin cumplirse el tiempo estimado para los mantenimientos

6.1.3.2. Visita a Talleres

Se realizó inspección a los diferentes talleres de la zona de influencia del Quimbo, donde se realizan actualmente encontrando los siguientes escenarios

- a. Talleres sin suficiente herramienta para la atención de los requerimientos de los equipos.
- b. Espacio no adecuados técnicamente para la realización de actividades.
- c. Personal no capacitado para la realización de las actividades propias del mantenimiento.
- d. No hay suficiente stock para realizar los mantenimientos, no almacenes de filtros ni repuestos.
- e. Los tiempos de respuesta no son los más óptimos, los repuestos pueden durar hasta 1,5 días en llegar.

IMAGEN 1. TALLER EN PAICOL



- f. Estado deteriorado de las herramientas e inadecuadas para realización de los trabajos.

IMAGEN 2. TALLERES EN LA OBRA QUIMBO



- g. Personal insuficiente para la cantidad de vehículos
- h. Espacio en obra sin los requisitos para realizar un cambio de aceite o revisión de los motores o inyectores por contaminación con polvo.
- i. Tiempos muertos por improductividad son muy altos.
- j. Falta de cumplimiento de las normas ambientales en manejo de aceites y desperdicios peligrosos resultantes del mantenimiento.
- k. No se llevan registro de hojas de vida de los equipos, ni historial de mantenimiento.

6.3.1. Análisis de Resultados

De la información recolectada y después de realizar un análisis a la tabulación, podemos dar las siguientes conclusiones.

- a. Los mantenimiento de los equipos y flota de vehículos en la actualidad es deficiente debido al proceso de trabajo dentro de las obras y a la sobre demanda que hay de estos recursos.
- b. Los dueños de los equipos generalmente prefieren realizar los mantenimiento debido al alto costo que este genera dentro de las obras, los cual disminuye los altos márgenes de ganancia.
- c. A pesar que los ciclos de mantenimiento los consideran normales, la calidad de los filtros y repuesto no cumplen en muchos casos las expectativas de los propietarios de los equipos y flota de vehículos.
- d. Debido a que dentro de la cadena de suministros, hay mucha intermediación al producto final, en muchos casos los sitios de la obra son apartados y los talleres locales no cuentan con una buena infraestructura, según inspección visual realizada, los costos para los mantenimientos se incrementan sustancialmente.
- e. Debido a los costos, la calidad de repuesto no es la adecuada a la demanda requerida por parte de los propietarios.

6.1.4. ESTUDIO DE LA OFERTA

CUADRO 1. OFERTA DEL MERCADO

No.	COMPETIDOR	DATOS GENERALES	SERVICIO DE COMPETENCIA	FORTALEZAS Y/O DEBILIDADES
1	GECOLSA S.A	Dirección Carrera 48 N°. 55 Sur - 56 - Sabaneta. Horario de atención: Lunes a Viernes de 7:30 a.m. a 5:00 p.m. Teléfono (4) 448 52 00 http://www.gecolsa.com.co	Mantenimiento de equipos en obras. Análisis predictivos a equipos. Asesorías para mantenimiento de equipos	<u>Debilidades:</u> Altos costos Demoras en la atención <u>Fortalezas:</u> Softwares especializados Importadores directos Repuestos exclusivos Personal Técnico calificado
2	CAMPESA	<i>Dirección:</i> Calle 54 No. 23-87 Sotomayor <i>PBX:</i> 6432721 Opción 1 <i>HORARIOS:</i> Lunes a Sábado: 8:00am – 7:00pm / Domingos y festivos: 9:00am a 1:00pm http://www.campesa.com.co	Mantenimiento de equipos	<u>Debilidades:</u> Altos costos Demoras en la atención No se desplaza a obras <u>Fortalezas:</u> Softwares especializados Personal Técnico calificado
3	HIDRAULIC FIX	Dirección: Carrera 65 No 13-70 Bogota PBX: 2626150 Ext-115	Servicio de Mantenimiento en obra	<u>Debilidades:</u> Desconocimiento del Mercado
4	DERCO	Dirección: calle 127 No 70D-59 (Bogota) PBX: 6432677 https://www.dercdo.com.co	Mantenimiento de Equipos	<u>Debilidades:</u> Altos costos Demoras en la atención <u>Fortalezas:</u> Softwares especializados Personal Técnico calificado
5	PRACO DIDACOL	Dirección: Av el Dorado No 78-20 (Bogota) PBX:4238300 https://www.pracodidacol.com	Mantenimiento de Equipos	<u>Debilidades:</u> Altos costos Demoras en la atención <u>Fortalezas:</u> Softwares especializados Personal Técnico calificado
6	MOTORESTE	Dirección Bucaramanga autopista Floridablanca 91-55. Telefono: (037) 6360160 http://www.motoreste.com.co	Mantenimiento de equipos	<u>Debilidades:</u> Altos costos Demoras en la atención No se desplaza a obras <u>Fortalezas:</u> Softwares especializados Personal Técnico calificado

7	NAVITRANS	Dirección Medellín Barrio Triste Cra 59 44 ^a -59 Telefono: 2312276 http://www.navitrans.com.co	Mantenimiento de equipos	Debilidades: Altos costos Demoras en la atención No se desplaza a obras Fortalezas: Softwares especializados Personal Técnico calificado
---	-----------	--	--------------------------	--

6.1.5. ANALISIS DE PRECIOS

CUADRO 2. PRECIOS

SERVICIO	GECOLSA	CAMPESA	HIDRAULIC FIX	DERCO	PRACO	MOTOREST E
1. Servicio mantenimiento preventivo	\$ 2.530.000	\$ 640.000	\$ 950.000	\$ 1.560.000	\$ 1.760.000	\$ 597.000
2. Servicio diagnóstico predictivo.	\$ 1.200.000	N.A	\$ 800.000	N.A	N.A	N.A
3. Servicio de taller y carro taller	\$ 8.000.000*	N.A	\$ 12.000.000	\$ 2.670.000*	\$ 2.450.000*	N.A
4. Rediseño y adaptación de maquinaria	\$ 9000000**	N.A	\$ 5000000**	N.A	N.A	N.A
5. Asesoría departamento Mantenimiento	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

6.1.6. COMERCIALIZACIÓN

El procesos de comercialización de realizara inicialmente por visitas directas a las empresas, ofreciendo el servicio con el brochure directo a los encargados del departamento de mantenimiento de cada compañía, asi mismo se implementarán las siguientes herramientas

- Página de inicio WEB

- Diseño de tarjetas de presentación
- Estrategias de promoción (Ver Anexo Brochure)

6.1.7. ESTUDIO DE PROVEEDORES

CUADRO 3. PROVEEDORES

No.	ROVEEDORES	DATOS GENERALES	PRODUCTO	OBS
1	HIDRAULIC FIX	Dirección: Carrera 65 No 13-70 (Bog) PBX: 2626150	Maquinaria y Equipos. Suministro de Aceites y Filtros y repuestos	Credito 60- 90 Dias
2	Rodaretenes y Cardanes	Dirección: Calle 19 N 6-02 (Bogota) Cel: 310-8756854	Suministro de Repuestos	Servicio de 24 Hr envía a cualquier parte, despacho inmediato
3	Merquellantas	Dirección: Km 2 Via al Sur (Neiva) Cel: 310-7857865	Suministro de llantas, servicio de reencauche, filtros y Aceites	Despacho en 48, crédito a 60- 90-120 dias según cant
4	Servicamp S.A.S	Dirección: Carrera 16-166- 27 (Bogota) Cel: 321- 4418182	Suministro de Equipos para catering y campamentos	Credito 30- 60-90

6.1.8. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

De los resultados anteriores podemos obtener las siguientes oportunidades para el negocio:

- a. Suministro a buenos precio y calidad de elementos para mantenimiento comprando a grandes mayoristas.
- b. Adecuación de taller con especificaciones Técnicas acorde a las necesidades de la obra, para la venta de este servicio a otras empresas.
- c. Implementación de la normas en manejo ambiental para desechos producidos por los mantenimientos realizados. Presentar control adecuado de los mantenimientos que incluyan registros y soportes para llevar un record o una hoja de vida para los equipos.

6.2. ESTUDIO TECNICO

En este apartado se pretende desmenuzar las exigencias técnicas necesarias para la creación de la empresa la cual prestará sus servicios de mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo y total según la filosofía R.C.M.

6.2.1. TAMAÑO (PRESUPUESTO DE VENTAS EN CANTIDAD)

Dentro del estudio técnico es importante determinar el presupuesto de ventas para realizar las proyecciones futuras, según demandas de fuentes confiables del sector y expectativas de participación en el mercado para los primeros años de funcionamiento de la empresa.

Para la realización de presupuestos, es necesario realizar una análisis a las demandas del sector y su crecimiento, para ellos nos referimos a las fuentes estadísticas del DANE para realizar las siguientes proyecciones:

6.2.1.1. PRESUPUESTO AÑO 1.

CUADRO 4. PRESUPUESTO AÑO 1

No	Nombre del servicio	MES												TOTAL
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
1	Servicio de mantenimiento Preventivo	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4
2	Servicio de mantenimiento Predictivo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
3	Rediseño y Adaptacion de Maquinaria	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
4	Servicio de taller y Carrotaller	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
5	Asesoría a Empresa	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
												TOTAL	13	

6.2.1.2. PRESUPUESTO AÑO 2 A 5

CUADRO 5. PRESUPUESTO AÑO 2 A 5

No	Nombre del servicio	AÑO				TOTAL
		02	03	04	05	
1	Servicio de mantenimiento Preventivo	4	5	7	9	25
2	Servicio de mantenimiento Predictivo	2	3	4	5	14
3	Rediseño y Adaptacion de Maquinaria	3	6	8	10	27
4	Servicio de taller y Carrotaller	4	5	6	6	21
5	Asesoría a Empresa	2	2	3	4	11
TOTAL		15	21	28	34	98

6.2.2. ANALISIS DE LOCALIZACION

6.2.2.1. Macrolocalización

Para la definición de la localización de la sede para el desarrollo del proyecto, se definen varios aspectos a tener en cuenta, asignando un valor dentro de la importancia de este factor en el desarrollo y proyección de la empresa así como la importancia en el cumplimiento de la meta e idea de negocio. Esto tuvo como resultado la siguiente tabla:

CUADRO 6. MACROLOCALIZACION

FACTOR LOCALIZACIONAL DE ANALISIS	Medellin	Bogota	Cali	Barranquilla
Ubicación de la Competencia	2	4	1	3
Localizacion Obras de Infraestructura	1	1	4	4
Localizacion de Cliente potenciales	3	4	2	1
Localizacion de grandes Proveedores	2	4	1	3
Oferta de Mano de Obra calificada	3	3	2	2
Menores costos locativos de funcionamiento	2	3	2	3
Ventajas tributarias o de precios	2	3	1	4
Facilidad de transportes a otras ciudades	2	4	3	1
Crecimiento industrial	1	3	2	4
TOTAL	18	29	18	25

De las calificaciones anteriores se obtiene que la mejor ciudad para la ubicación de la empresa es Bogotá.

6.2.2.2. Microlocalización

De la misma manera que se utilizaron ítems para determinar la localización del negocio, vamos a realizar un análisis de la localización interna dentro de la ciudad a diferentes zonas para definir la ubicación dentro del casco urbano.

CUADRO 7. MICROLOCALIZACION

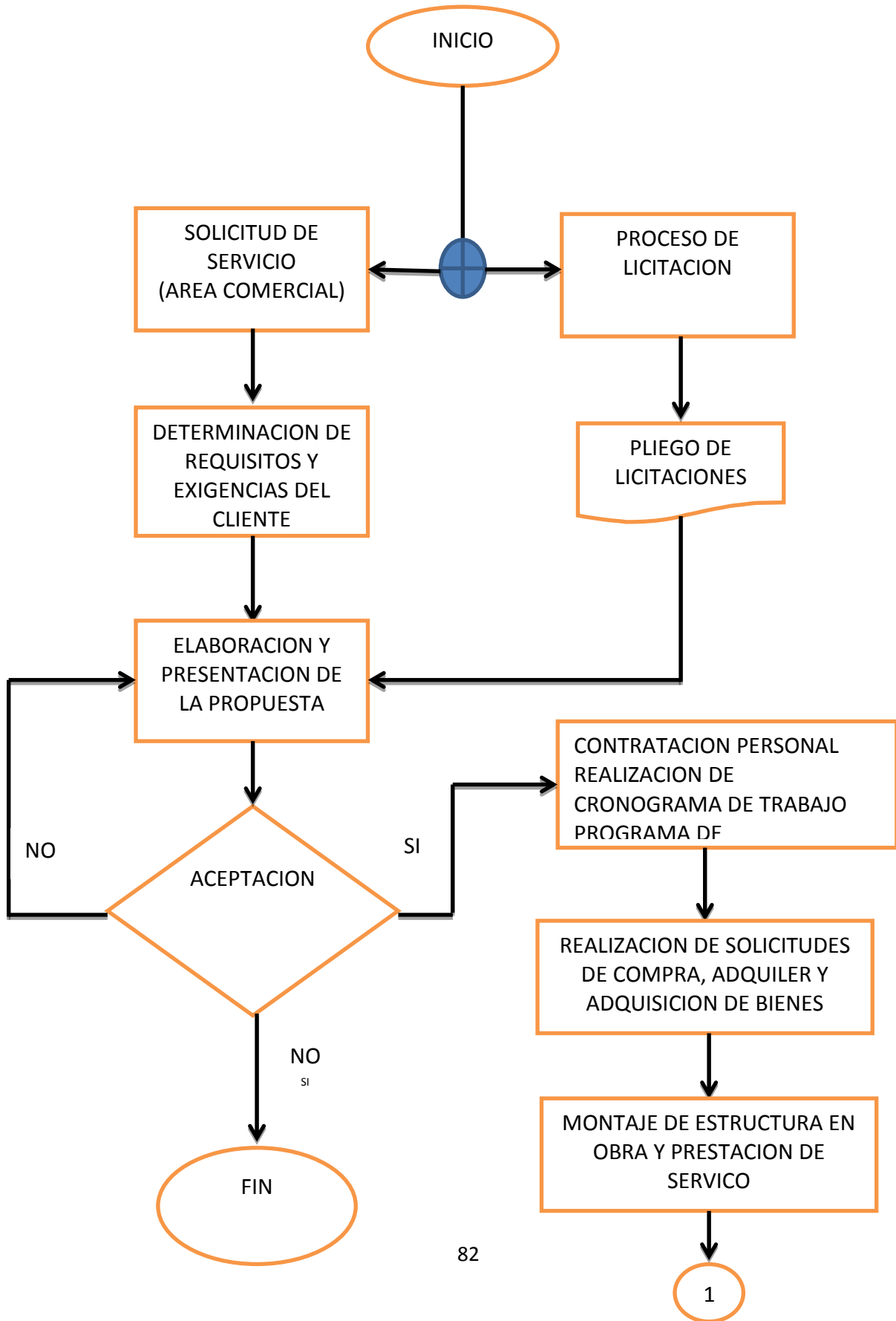
FACTOR LOCALIZACIONAL DE ANALISIS	Zona Centro	Fontibon	Normandía	Zona Sur (Calle 13)	Zona Norte
Ubicación de la Competencia	2	6	0	10	2
localizacion de Cliente Potenciales	1	4	5	0	10
Facil Acceso, vias medios para llegar	2	4	8	4	2
Costos de Alquiler o Compra	6	4	5	2	3
Ambiente adecuado para clientes	4	2	5	4	6
zona de facil carga y descarga de Mercancia	2	6	4	5	3
Restricciones de movilizacion particulares	2	4	5	4	5
Zona Segura y de vigilancia	2	5	4	5	4
zona de Baja siniestraridad	4	3	6	3	4
TOTAL	25	38	42	37	39

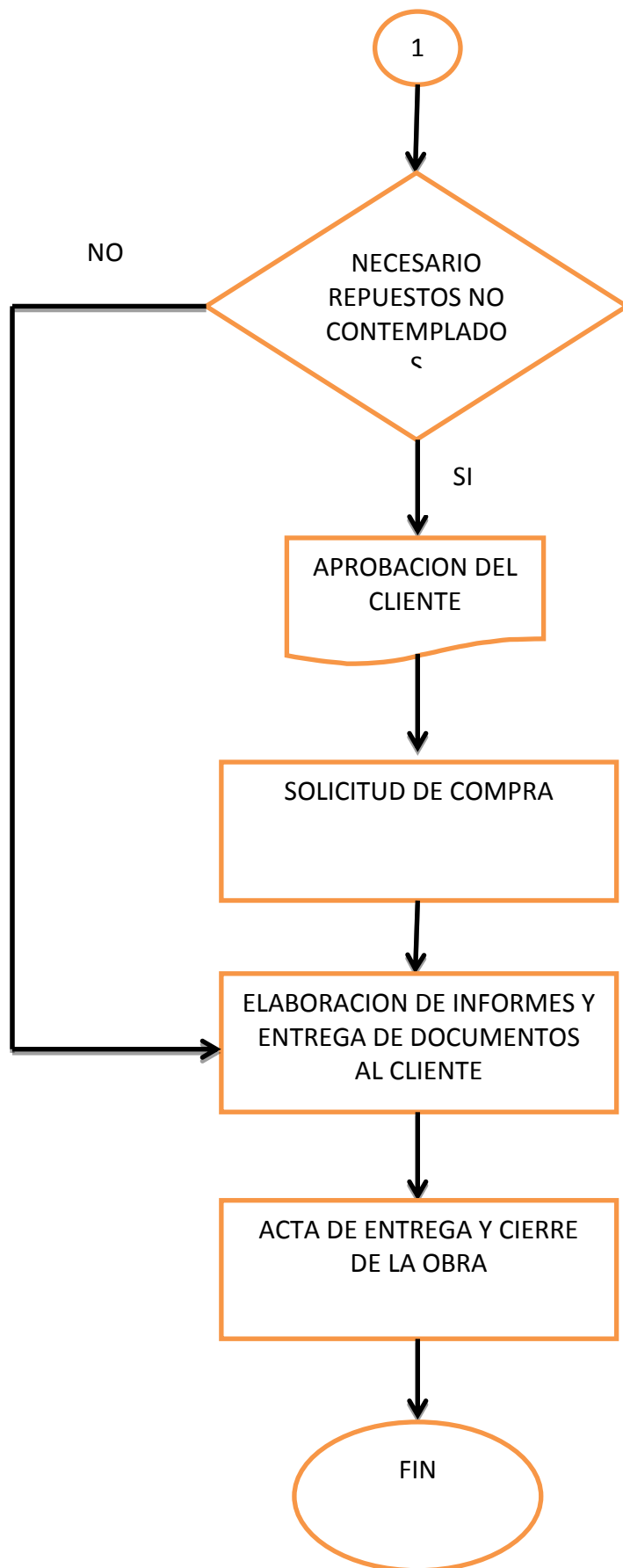
Bajo este esquema de análisis se determina que el sector de Normandía, es la parte más adecuada para el montaje de oficinas para la empresa.

6.2.3. PROCESO DE SERVICIO.

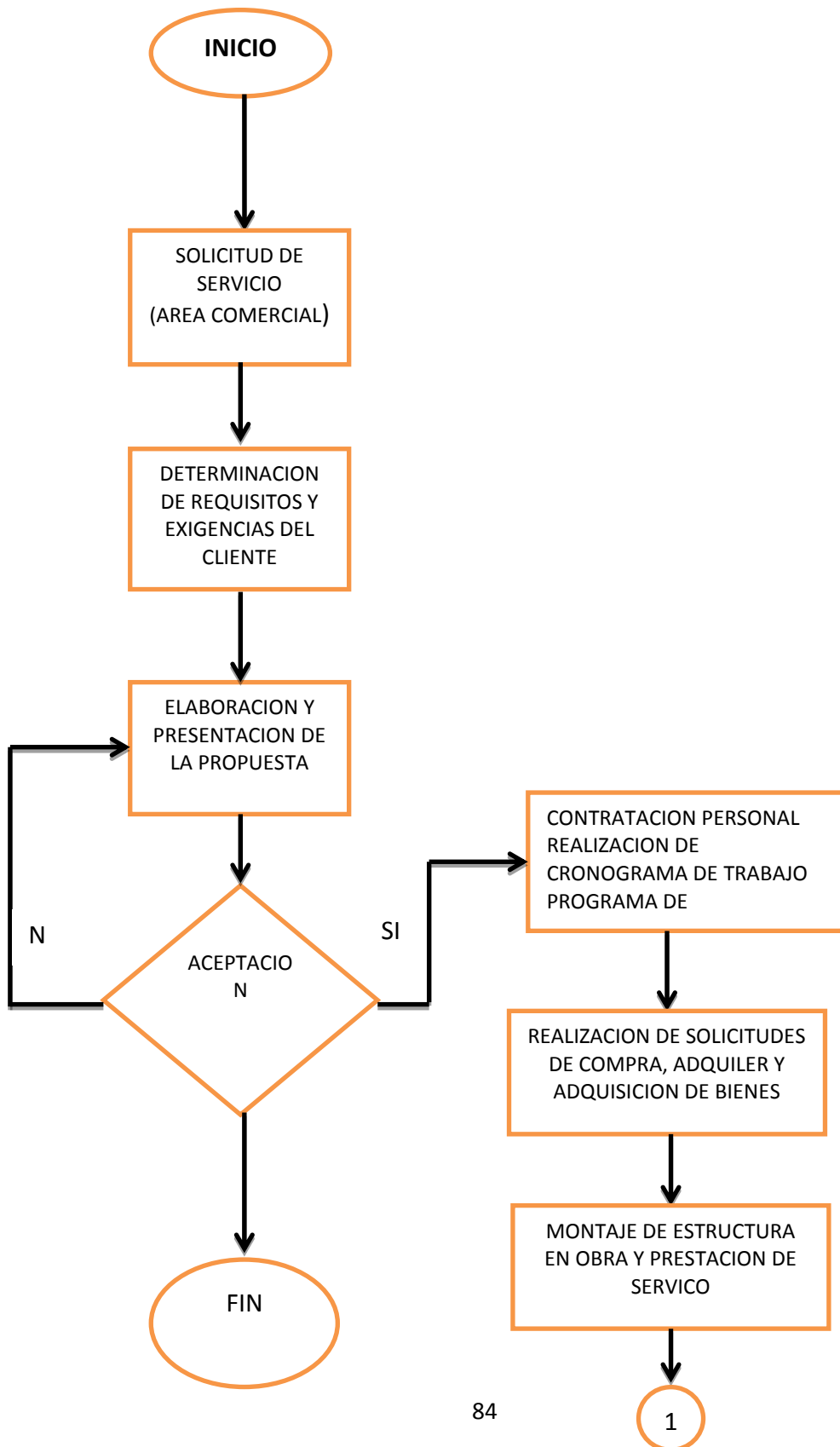
Para el funcionamiento de la empresa se establecen los siguientes procesos para el desarrollo de cada servicio y producto que se ofrece

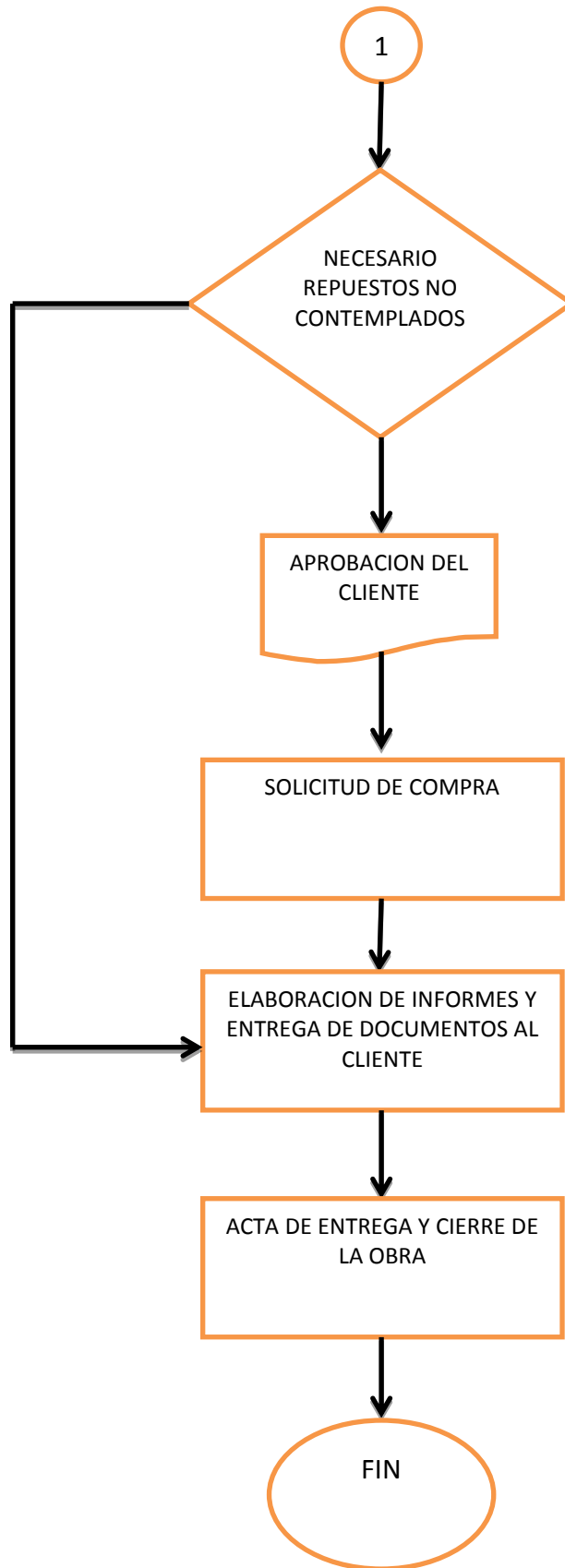
6.2.3.1. SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO





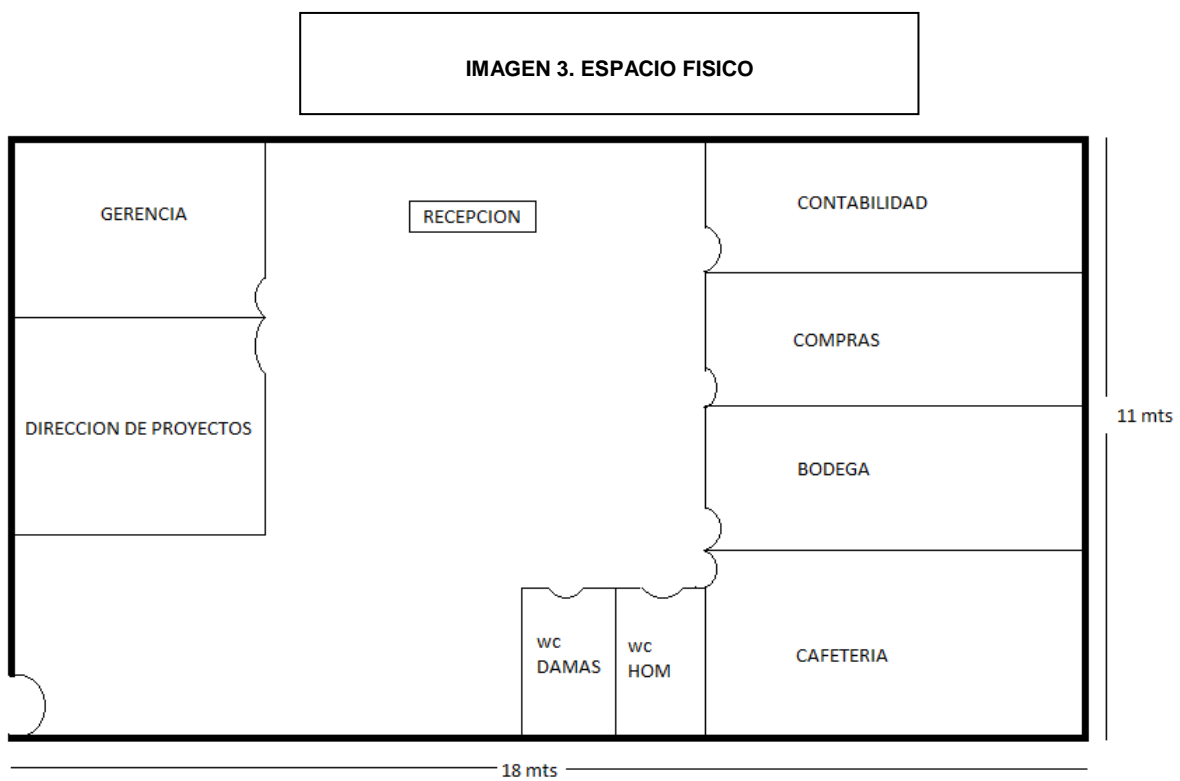
6.2.3.2. SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO





6.2.4. DISTRIBUCION FISICA

Para el desarrollo de la empresa, es importante contar con un espacio físico, el cual le permite ejercer sin ninguna distracción las actividades necesarias para el funcionamiento y el alcance de los objetivos de la empresa. A continuación se esboza un layout del espacio físico requerido para el desarrollo de la compañía.



6.2.5. CONCLUSIONES ASPECTO TECNICO

Del estudio técnico podemos obtener las siguientes conclusiones realizando un análisis completo de su estructura:

- a. La actividad comercial de la compañía debe desarrollarse en la ciudad de Bogotá, en la zona de Normandía cerca al aeropuerto donde las condiciones son óptimas según los criterios evaluados de accesibilidad, seguridad y confort
- b. El espacio físico requerido no es muy grande por lo cual la localización de una bodega y la realización de divisiones pueden permitir un buen comienzo para la empresa.
- c. Los procesos de servicio requieren una interacción constante con el cliente por lo cual es necesario tener este aspecto claro para la contratación del personal.
- d. La empresa no se caracteriza por el gran volumen de ventas, son servicio de largo plazo lo cual requiere un buen capital para el inicio de cada proceso, es necesario tener en cuenta los mecanismo de financiación para la parte contable.

6.3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

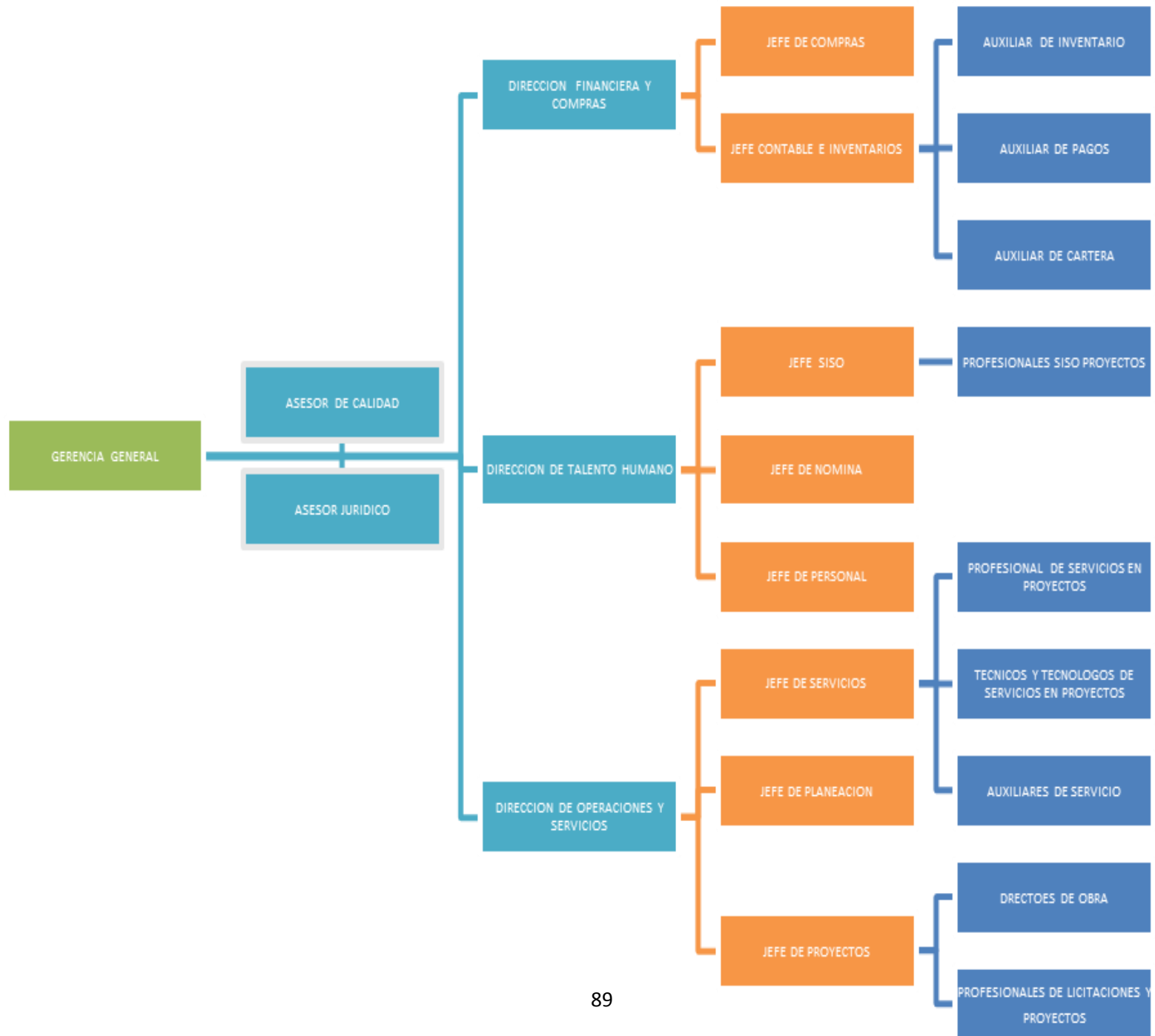
Es imprescindible tener presente los aspectos organizacionales para la conformación de la empresa, en esta área estamos presentando el modelo a establecer dentro de la compañía para su comienzo, permitiendo realizar modificaciones a medida de su crecimiento

6.3.1. ORGANIZACIÓN

La estructura básica de la empresa esta orienta bajo los perfiles administrativos de empoderamiento del lugar de trabajo y gerencia de su puesto, para este fin contamos con los siguientes aspectos

6.3.1.1. Organigrama

Se debe tener claro que para el inicio de la compañía solo se va a contar con las áreas de Gerencia General, dirección de Operaciones y proyectos, Auxiliar contable y compras, asesor Jurídico y de Calidad, y Recepcionista, se desarrolló el siguiente organigrama para el crecimiento corporativo.



6.3.1.2. Políticas Corporativas

Otro factor de éxito de la empresa, es la definición de los objetivos a largo, mediano y corto plazo, su finalidad y hacia donde apunta la organización, de tal forma que se mas fácil el empoderamiento de cada uno de los puestos de trabajo.

a. POLITICA DE INTEGRAL DE CALIDAD

RCM logística y Mantenimiento S.A.S es una compañía dedicada a realizar trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivos, para la industria petroquímica, de obra civil, de montajes y estructurales, de ingeniería y construcción y demás que lo requieran; satisfaciendo siempre las necesidades y expectativas del cliente y de las partes interesadas; dando cumplimiento a la legislación aplicable y vigente, en materia de seguridad industrial, salud ocupacional, medio ambiente y calidad, utilizando los recurso necesarios para tal fin, generando el mayor compromiso de cada uno de sus miembro para el desarrollo de esta política.

Nuestro principales riesgo son: físicos, Químicos, Ergonómicos y mecánicos, por ende estamos comprometidos en la minimización del impacto y riesgo, de la misma forma la mitigar los impacto hacia el medio ambiente, además de la prevención de enfermedades profesionales y daños a personas por el desarrollo y

la ejecución del proyecto con el fin de lograr la rentabilidad y el desarrollo sostenible de la compañía.

a. VISION

RCM logística y Mantenimiento S.A.S, se distinguirá en el año 2030 como una empresa líder en el tema de mantenimiento, proponiendo alternativas claras de solución para diferentes empresas, con profesionales de calidad, tecnologías de vanguardia acorde a las necesidades propias de la exigencia de los mercados y permitiendo un desarrollo óptimo de cada aspectos y servicio prestado hacia nuestros clientes.

b. MISION

RCM logística y Mantenimiento S.A.S, es una empresa dedicada a la venta de servicios de mantenimiento para obras y parque estático y automotor de los diferentes proyectos y organizaciones dentro del país. Para ello cuenta con tecnología adecuada y óptima para realizar los diferentes servicios y proveedores acorde a las exigencias internacionales. De la misma forma con personal de alta calidad y procesos que permiten obtener los mejores resultados con los mas altos estándares internacionales para satisfacer la diferentes necesidades de nuestros clientes.

c. VALORES CORPORATIVOS

Mística: reconocemos la importancia de los compromisos por eso realizamos nuestro trabajo bien desde el principio, con la convicción de entregar lo mejor.

Trabajo en Equipo: Buscamos el logro de los objetivos organizacionales para ello contamos con el aporte de todos los que intervienen en los diferentes procesos de compañía.

Responsabilidad: Hacemos las cosas de una manera íntegra y dando lo mejor de nosotros, de tal forma que nunca se perjudique al otro; Asumir las consecuencias de nuestras palabras, acciones, decisiones y compromisos contraídos.

Puntualidad: Disciplina de cumplir a tiempo nuestros compromisos.

Lealtad: Actuar con respeto, fidelidad, rectitud y sentido de pertenencia, sin que nuestro comportamiento ocasione perjuicio a nuestros compañeros de trabajo ni a la empresa.

d. IMAGEN CORPORATIVA

Nuestra imagen liga las herramientas técnicas y tecnológicas propias del mantenimiento para permitir la identificación de la misión institucional.

IMAGEN 4. IMAGEN CORPORATIVA

RCM Logística & Mantenimiento S.A.S.



6.3.1.3. Manual de Cargos

A continuación se plantea los requerimientos que se necesitan para los diferentes cargos tanto en obra como la parte administrativa.

CUADRO 7. MANUAL DE CARGOS

AREA	CARGO	FUNCIONES	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS
GERENCIA	DIRECTOR DE PROYECTOS	<ul style="list-style-type: none"> Control de los proyectos ejecutados por la empresa cuando cumplimiento estricto a la normatividad y especificaciones contratadas. Establecer cargos y funciones dentro de los proyectos. Planificar los proyectos y garantizar sus requerimientos y necesidades. Establecer y aprobar 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar, desarrollar y controlar todas las actividades relacionadas con los proyectos, bajo los criterios de búsqueda de la eficiencia, optimización de la productividad y maximización del servicio. Planificación, control y ejecución de planes de inversión que fortalezcan el crecimiento de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniero Mecánico, eléctrico, civil, electrónico o áreas afines. 4 años de experiencia en residencia de proyectos Especialización en Gerencia de Proyectos. Experiencia en licitación de proyectos. Certificación de PMI.

		<p>proveedores dentro de los proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la parte técnica de la ejecución de la obra. • Presentar informes a la Gerencias y Junta Directiva sobre los avances de Obras e inconvenientes en las mismas. • Y demás que designen la Junta directiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar y controlar que todas las actividades a su cargo que se desarrollen estén encaminadas al cumplimiento de los objetivos de la Empresa. • Diseñar estrategias encaminadas a la reducción de costos, minimización de riesgos e impactos para la ejecución de proyectos nuevos. • Controlar la documentación relacionada con los proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación en ISO 9000-2008. • Conocimientos en ISO 14000 y OSHAS 18000.
DIRECCION OPERATIVA	ADMINISTRADOR DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Presupuesto de la obra y ejecución de la misma. • Administrar los recursos y recepción de cuentas de cobro y facturas con todos los 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la políticas de calidad en la Obra. • Control y manejo de los residuos ambientales. • Control documental y de 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador de Empresa o Carrera afines • 3 años de experiencia en cargos afines • Conocimientos en finanzas.

		requisitos exigidos por la DIAN para ello. <ul style="list-style-type: none"> • Control y manejo de los Sitios de Alojamientos y Almuerzo y demás necesarios para la logística. • Manejo del área de Recurso Humanos de la Obra • Control de la documentación recibida y emitida por la obra. • Manejo de inventarios y almacén en la obra • Presentación de informe a la Dirección de Proyectos • Realizar la Labore HSE de control. 	procedimientos <ul style="list-style-type: none"> • Control presupuestal de la obra. • Planeación de Personal y recursos para la obra. • Control y vigilancia del cumplimiento de las Normas ISO 14001 y OSHAS 18000 dentro de la obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en Manejo de personal. • Conocimiento en calidad ISO 9001 • Conocimientos en OSHAS e ISO 14000.
DIRECCION	INGENIERO	<ul style="list-style-type: none"> • Control de los vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de los desechos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Mecánico,

OPERATIVA	MANTENIMIENTO	<p>dentro y fuera de la obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control y ejecución de los planes y programas de mantenimiento para los vehículos y equipos en las obras. • Solicitud de repuestos y elementos para el mantenimiento. • Llevar la documentación y el control de la hoja de vida de los equipos. • Realizar los reportes respectivos de manejo y control • Coordinar con los talleres externos las reparaciones de 	<p>ambientales peligrosos de Aceites y filtros y demás correspondiente al mantenimiento de los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministrar Kit antiderrame a los vehículos y equipos de la obra. • Planear, ejecutar y controlar la programación de mantenimiento. • Dar seguimiento a los indicadores del área y realizar su plan de mejora 	<p>Mecatrónico o áreas afines.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia 2 años en mantenimiento o 3 en cargos relacionados. • Conocimientos en lubricantes. • Conocimiento en Inventarios
-----------	---------------	---	---	--

		<p>los equipos, elementos e insumos para la obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar el registro operativo. 		
DIRECCION OPERATIVA	CAMPAMENTERO	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Aseo y limpieza de los sitios de alojamiento de personal. • Control de la alimentación y suministro del mismo en obra. • Coordinación del alojamiento de personal. • Recepción y liquidación de facturas. • Manejo de inventarios de víveres y enseres 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de inventarios y su rotación. • Conocimiento y aplicación de procedimientos para preparación de alimentos. • Llevar reportes de Alojamientos y suministro de alimentación al personal. • Realizar entradas y salidas de la bodega 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico o Tecnólogo administrativo. • Experiencia de 3 años en cargos iguales o equivalentes. • Conocimientos en calidad y OSHAS. • Conocimientos en Preparación de alimentos
DIRECCION OPERATIVA	AUXILIAR LOGISTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de facturas. • Consecución de repuestos e 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de entradas y salidas de almacén. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico o Tecnólogo en administración.

		<p>implementos necesarios para la obra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de la documentación para el personal que ingresa a la obra. • Realizar ingresos y salidas de almacén. • Control de existencias mínimas. • Recibir y organizar correspondencia del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de Inventarios. • Registro de Facturas recibidas y enviadas a oficina principal. • Archivo de documentación. • Registro de correspondencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia en cargo similares de 1 año • Conocimiento de la normas ISO 9001
DIRECCION OPERATIVA	MECANICO	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las reparaciones de tipo preventiva y correctiva. • Realizar solicitudes de insumos y repuestos. • Ejecutar programa de 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de ejecución de mantenimiento. • Hojas de vida de los Equipos actualizada. • Solicitud de materiales e 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico o tecnólogo en mecánica diésel. • Experiencia de 5 años en reparación de maquinaria y vehículos

		<p>mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacén y dar buena disposición a los materiales 	<p>insumos.</p>	<p>Diésel.</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento en normas ISO 9001 - 14001
<p>DIRECCION OPERATIVA</p>	<p>CONDUCTORES</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mantener en óptimas condiciones de aseo y funcionamientos los vehículos asignados. Operar los equipos en los horarios y lugares establecidos por la compañía. Acatar las disposiciones emanadas de la dirección y coordinación del proyecto, así como las de las áreas HSEQ para la ejecución del cargo. Responsable por lo mantenimiento de los 	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de Producción. Actualizar la documentación legal del vehículo asignado. 	<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en manejo de 3 años. Conocimiento en mecánica básica. Conocimiento en control de incendios. Curso de manejo defensivo actualizado. Licencia de conducción zzzz.

		<p>equipos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Reportar la producción a la supervisión de la obra.• Reportar cualquier anomalía ocurrida durante el proyecto y que afecte de manera significativa la producción y el desarrollo de la obra.		
--	--	---	--	--

6.3.2. CONSTITUCION LEGAL

De acuerdo al objetivo social se debe constituir la empresa en la modalidad de Sociedad por Acciones Simplificadas por los siguientes aspectos(ver minuta de constitución al anexo):

- a. Beneficios tributarios los primeros 5 años de constitución.
- b. La reserva sumaria de los dueños de la empresa los cual aumenta la seguridad empresarial.
- c. La reserva de los bienes y servicios de los propietarios, constituyendo solo la empresa con los aportes patrimoniales a la misma.
- d. La facilidad de consorciarse a los proyectos con prioridad en los gubernamentales durante los 3 primero años de su constitución.

6.3.3. FUNCIONAMIENTO

Dentro del funcionamiento de la empresa debemos contar con las siguientes documentación:

- a. Reglamento Interno de Trabajo (Ver Anexo E)
- b. Reglamento de Higiene y Salud Ocupacional (Ver Anexo F)
- c. Manual de calidad (Ver Anexo G)

6.3.4. CONCLUSIONES MODULO ADMINISTRATIVO

Podemos dar las siguientes conclusiones de la parte administrativa.

- a. Para el comienzo de la empresa solo se requieren un máximo de 6 persona pero se pretende que a futuro se amplíe su estructura y se cuenta con esta proyección.
- b. La empresa busca una organización horizontal donde se haga un empoderamiento de cada puesto de trabajo y que cada persona gerencia su propia labor.
- c. La sociedades simplificadas son una buena alternativa debido a las ventajas tributarias y de contratación con la ley 1429 de 2010.

6.4. ESTUDIO FINANCIERO

Uno de los estudios más importantes para determinar la factibilidad del proyecto lo constituye el área financiera, en este punto daremos pautas para la inversión y las tasas de retorno, lo cual le daría viabilidad o no al proceso que se lleva a cabo. Para los inversionistas es muy importante este último factor ya que la inversión a realizar depende de este factor.

6.4.1. INVERSIONES

Todo comienzo de una empresa requiere de una inversión inicial tanto en activos como en gastos fijos y variables que tienen que ser contemplados desde un principio para obtener un buen análisis de la inversión.

6.4.1.1. Activos fijos

CUADRO 8. ACTIVOS FIJOS

ACTIVO	Cant	Costo Unitario	Costo total
Escritorio	8	\$ 320.000	\$ 2.560.000
Tablero acrilicos	4	\$ 120.000	\$ 480.000
equipos de escritorio	9	\$ 1.860.000	\$ 16.740.000
Equipos Portatil	4	\$ 1.600.000	\$ 6.400.000
Sillas Oficina	10	\$ 112.000	\$ 1.120.000
Sillas Sala	4	\$ 200.000	\$ 800.000
Impresora	4	\$ 187.000	\$ 748.000
Fax	1	\$ 230.000	\$ 230.000
Celulares	5	\$ 80.000	\$ 400.000
Equipo de Vibraciones	1	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000
Pirometro	1	\$ 780.000	\$ 780.000
Software de mantenimiento	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
Software Informaticos	13	\$ 1.500.000	\$ 19.500.000
Software Contable	2	\$ 4.500.000	\$ 9.000.000
Comuntador	1	\$ 240.000	\$ 240.000
Telefonos	7	\$ 23.000	\$ 161.000
		TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$ 75.659.000

6.4.1.2. Activos Diferidos

CUADRO 9. ACTIVOS DIFERIDOS

ACTIVO	Cant	Costo Unitario	Costo total
Poliza todo riesgo activos	1	\$ 3.700.000	\$ 3.700.000
		TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$ 3.700.000

6.4.1.3. Capital de Trabajo

CUADRO 10. CAPITAL DE TRABAJO

ACTIVO	Cant	Costo Unitario	Costo total
Kit herramientas mecanicas	6	\$ 1.700.000	\$ 10.200.000
Voltímetros	4	\$ 60.000	\$ 240.000
Amperímetros	4	\$ 83.000	\$ 332.000
Calibradores	4	\$ 76.000	\$ 304.000
Aceites Motor (Tambor)	4	\$ 2.456.000	\$ 9.824.000
Aceite Hidraulico	2	\$ 1.980.000	\$ 3.960.000
Kit filtros	9	\$ 350.000	\$ 3.150.000
Inversor	2	\$ 650.000	\$ 1.300.000
Torquimetro	2	\$ 467.000	\$ 934.000
Grasa (tambor)	1	\$ 1.340.000	\$ 1.340.000
Compresor	2	\$ 4.500.000	\$ 9.000.000
Pistola Neumatica	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000
Planta Electrica 6000 Watts	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
Palancas	6	\$ 65.000	\$ 390.000
Grasera (manual)	5	\$ 67.000	\$ 335.000
		TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$ 45.909.000

TOTAL ACTIVOS : \$ 125.268.000.00

6.4.2. CUADRO DE AMORTIZACIONES Y DEPRECIACIONES

Es importante también el aprovisionamiento de los recursos para la renovación de los activos cuando ya se cumpla su vida útil, sin que se presente nuevas inversiones de equipos sino que la utilidades permitan realizar automáticamente la renovación integral de los equipos sin afectar las utilidades para los socios de la empresa.

6.4.2.1. Depreciaciones de Activos fijos

CUADRO 11. DEPRECIACION

Nombre del activo	Cantidad requerida	Costo Unitario	Costo total	Años de depreciación	Valor anual de depreciación
Equipo Portatil	4	\$ 1.600.000	\$ 6.400.000	5	\$ 1.280.000
Equipos de Escritorio	9	\$ 1.860.000	\$ 16.740.000	5	\$ 3.348.000
Escritorios	8	\$ 320.000	\$ 2.560.000	5	\$ 512.000
Sillas Oficina	10	\$ 112.000	\$ 1.120.000	5	\$ 224.000
Sillas Sala	4	\$ 200.000	\$ 800.000	5	\$ 160.000
Impresora	4	\$ 187.000	\$ 748.000	5	\$ 149.600
Fax	1	\$ 230.000	\$ 230.000	5	\$ 46.000
Celulares	5	\$ 80.000	\$ 400.000	5	\$ 80.000
Equipo de Vibraciones	1	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	5	\$ 1.300.000
Pirometro	1	\$ 780.000	\$ 780.000	5	\$ 156.000
Comuntador	1	\$ 240.000	\$ 240.000	5	\$ 48.000
Telefonos	7	\$ 23.000	\$ 161.000	5	\$ 32.200
Torquimetro	2	\$ 467.000	\$ 934.000	10	\$ 93.400
Pistola Neumatica	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000	10	\$ 160.000
Planta Electrica 6000 Watts	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000	10	\$ 300.000
Palancas	6	\$ 65.000	\$ 390.000	10	\$ 39.000
Voltimetros	4	\$ 60.000	\$ 240.000	10	\$ 24.000
Amperimetros	4	\$ 83.000	\$ 332.000	10	\$ 33.200
Calibradores	4	\$ 76.000	\$ 304.000	10	\$ 30.400
		TOTAL	\$ 43.479.000		\$ 8.015.800

6.4.2.2. Amortización Activos Diferidos

CUADRO 12. AMORTIZACION

Nombre del activo	Cantidad requerida	Costo Unitario	Costo total	Años de Amortización	Valor anual de Amortización
Poliza todo riesgo activos	1	\$ 3.700.000	\$ 3.700.000	5	\$ 777.000
		TOTAL	\$ 3.700.000		\$ 777.000

6.4.3. COSTOS FIJOS

Un ítem importante para los análisis financieros los constituye los costos fijos. Es importante tener provisionado los recursos mensualmente para estos costos necesarios para el buen funcionamiento de la empresa. Estos costos están constituidos por

a. Cuadro de nomina

CUADRO 13. NOMINA

CANT.	CARGO	SALARIO	LEY 50	PRESTACIONES	TOTAL
1	GERENTE GENERAL	\$ 3.500.000	\$ 1.500.000	\$ 2.100.000	\$ 7.100.000
1	DIRECTOR DE PROYECTOS	\$ 2.000.000	\$ 1.500.000	\$ 1.200.000	\$ 4.700.000
1	DIRECTOR DE TALENTO HUMANO	\$ 2.000.000	\$ 1.500.000	\$ 1.200.000	\$ 4.700.000
1	DIRECTOR FINANCIERO Y COMPRAS	\$ 2.000.000	\$ 1.500.000	\$ 1.200.000	\$ 4.700.000
1	JEFE DE COMPRAS	\$ 1.200.000	\$ 800.000	\$ 720.000	\$ 2.720.000
1	JEFE DE NOMINA	\$ 1.200.000	\$ 600.000	\$ 720.000	\$ 2.520.000
2	PROGRAMADOR	\$ 1.000.000	\$ 400.000	\$ 600.000	\$ 4.000.000
2	JEFE DE SERVICIOS	\$ 1.200.000	\$ 400.000	\$ 720.000	\$ 4.640.000
2	ING PROYECTOS	\$ 1.500.000	\$ 500.000	\$ 900.000	\$ 5.800.000
2	MECÁNICO	\$ 1.100.000	\$ 300.000	\$ 660.000	\$ 4.120.000
2	MONTALLANTAS	\$ 800.000		\$ 480.000	
2	AUX. MECANICA	\$ 750.000		\$ 450.000	
1	CONTADOR	\$ 1.000.000		\$ 600.000	\$ 1.600.000
2	AUX. CONTABLE	\$ 700.000		\$ 420.000	\$ 2.240.000
1	RECEPCIONISTA	\$ 650.000		\$ 390.000	\$ 1.040.000
22	TOTAL	\$ 20.600.000		\$ 12.360.000	\$ 49.880.000

b. Otros Costos fijos mensuales

CUADRO 14. COSTOS FIJOS	
Descripción	Costo
Nomina	\$ 49.880.000
Arrendamiento	\$ 890.000
Serv públicos	\$ 450.000
vigilancia	\$ 1.800.000
papeleria	\$ 360.000
Celulares	\$ 1.200.000
Internet Movil	\$ 250.000
Total costos fijos mes	\$ 54.830.000
Total costos fijos año 1	\$ 657.960.000
Año2	\$ 684.278.400
Año3	\$ 711.649.536
Año4	\$ 740.115.517
Año5	\$ 769.720.138

6.4.4. COSTOS VARIABLES

Así como es importante tener aprovisionados los costos fijos, es importante también calcular los costos variables lo más aproximadamente posible aunque estos sean diferentes por cada servicio a ofertar. Estas son las bases para realizar los presupuestos mensuales y semestrales importantes en la planificación de los recursos por parte del área estratégica de la compañía

a. Servicio de Mantenimiento Preventivo

CUADRO 15. COSTOS VARIABLE PREVENTIVO

CANT.	INSUMO	COSTO UNITARIO	TOTAL
10	Kit de Filtros	\$ 360.000	\$ 3.600.000
10	Llantas de traccion	\$ 1.400.000	\$ 14.000.000
4	Llantas Direccionales	\$ 1.350.000	\$ 5.400.000
1	Aceite 85W140	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000
8	Bujes Tensores	\$ 45.000	\$ 360.000
4	Bujes Tandem	\$ 250.000	\$ 1.000.000
2	Tensor	\$ 150.000	\$ 300.000
2	Kit de Reparación Eléctrico	\$ 785.000	\$ 1.570.000
2	Kit de Reparación Mecánico	\$ 950.000	\$ 1.900.000
2	Juego de Bandas	\$ 875.000	\$ 1.750.000
2	Rin	\$ 450.000	\$ 900.000
2	Kit de Oring	\$ 355.000	\$ 710.000
1	Alquiler de camioneta	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
1	Alquiler de carrotaller	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
1	Microbus para personal	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
600	ACPM	\$ 8.550	\$ 5.130.000
1	Prensas	\$ 650.000	\$ 650.000
653	TOTAL	\$ 23.878.550	\$ 53.520.000

b. Servicio de Mantenimiento Predictivo

CUADRO 16. COSTOS VARIABLES PREDICTIVO

CANT	Insumo requerido	Costo Unitario	Costo Total
15	Kit de Muestras	\$ 75.000	\$ 1.125.000
10	Wallpaper	\$ 65.000	\$ 650.000
10	Servicio de Laboratorio	\$ 125.000	\$ 1.250.000
10	Transporte	\$ 65.000	\$ 650.000
	TOTAL		\$ 3.675.000

c. Servicio de Taller y Carro Taller

CUADRO 17. COSTOS VARIABLES SERVICIO DE TALLER

CANT.	INSUMO	COSTO UNITARIO	TOTAL
10	Kit de Filtros	\$ 360.000	\$ 3.600.000
10	Llantas de traccion	\$ 1.400.000	\$ 14.000.000
4	Llantas Direccionales	\$ 1.350.000	\$ 5.400.000
1	Aceite 85W140 (Tambor)	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000
1	Grasa (tambor)	\$ 1.890.000	\$ 1.890.000
1	Desengrasante (tambor)	\$ 2.560.000	\$ 2.560.000
1	Refrigerante (Tambor)	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
8	Bujes Tensoros	\$ 45.000	\$ 360.000
4	Bujes Tandem	\$ 250.000	\$ 1.000.000
2	Tensor	\$ 150.000	\$ 300.000
2	Kit de Reparación Eléctrico	\$ 785.000	\$ 1.570.000
2	Kit de Reparación Mecánico	\$ 950.000	\$ 1.900.000
2	Juego de Bandas	\$ 875.000	\$ 1.750.000
2	Rin	\$ 450.000	\$ 900.000
2	Kit de Oring	\$ 355.000	\$ 710.000
1	Alquiler de camioneta	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
1	Alquiler de carrotaller	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
200	Soldadura 7018	\$ 6.000	\$ 1.200.000
600	ACPM	\$ 8.550	\$ 5.130.000
1	Prensas	\$ 650.000	\$ 650.000
855	TOTAL	\$ 23.784.550	\$ 54.620.000

d. Rediseño y De Maquinaria

CUADRO 18. COSTOS VARIABLES SERVICIO DE DISEÑO

CANT	Insumo requerido	Costo Unitario	Costo Total
1	Alquiler Camioneta	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
1	Software De Diseño	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000
1	Diseñador	\$ 1.345.000	\$ 1.345.000
10	Transporte	\$ 130.000	\$ 1.300.000
	TOTAL		\$ 17.645.000

e. Asesoría Empresarial

CUADRO 19. COSTOS VARIABLES ASESORIA

CANT	Insumo requerido	Costo Unitario	Costo Total
1	Asesor	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
1	Alquiler de Camioneta	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
1	Equipo de Cop1a	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
10	Transporte	\$ 130.000	\$ 1.300.000
TOTAL			\$ 11.800.000

6.4.5. CALCULO DE PRECIOS DE VENTA

Una vez conocido los costos y los valores de la inversión es importante determinar los valores de rentabilidad y cuáles son los precios de comercialización de los productos para de recuperar la inversión con su margen de ganancia que permita tener utilidades para la empresa y ser autosostenible en el tiempo

CUADRO 20. PRECIO DE VENTA

No	PRODUCTO O SERVICIO	Ventas años 1	Costos Fijos Unitarios	Costos variables Unitarios	Costos Totales	% Ganancia	Valor Ganancia	Precio Unitario de venta	Total Venta Año 1
1	Servicio de Mantenimiento Preventivo	4	\$ 328.980.000	\$ 321.120.000	\$ 650.100.000	15%	\$ 97.515.000	\$ 747.615.000	\$ 2.990.460.000
2	Servicio de diagnostico Predictivo	2	\$ 328.980.000	\$ 22.050.000	\$ 351.030.000	15%	\$ 52.654.500	\$ 403.684.500	\$ 807.369.000
3	Rediseño y Adaptación de maquinaria	2	\$ 328.980.000	\$ 17.645.000	\$ 346.625.000	20%	\$ 69.325.000	\$ 415.950.000	\$ 831.900.000
4	Servicio de taller y carro taller	3	\$ 328.980.000	\$ 327.720.000	\$ 656.700.000	15%	\$ 98.505.000	\$ 755.205.000	\$ 2.265.615.000
5	Asesorías para departamento de Mantenimiento	2	\$ 328.980.000	\$ 70.800.000	\$ 399.780.000	20%	\$ 79.956.000	\$ 479.736.000	\$ 959.472.000
TOTAL		13						\$ 2.802.190.500	\$ 7.854.816.000

Utilizando el IPC proyectado para los años 2 al 5 obtenemos las ventas esperadas para los años posteriores los cuales quedan radicados en la siguiente tabla

CUADRO 21. PRECIOS DE VENTA AÑO 2 AL 5

No	PRODUCTO O SERVICIO	Ventas año 2	Total Venta Año 2	Ventas año 3	Total Venta Año 3	Ventas año 4	Total Venta Año 4	Ventas año 5	Total Venta Año 5
1:	Servicio de Mantenimiento Preventivo	4	\$ 3.080.173.800	5	\$ 3.965.723.768	7	\$ 5.718.573.673	9	\$ 7.573.025.421
2:	Servicio de diagnostico Predictivo	2	\$ 831.590.070	3	\$ 1.284.806.658	4	\$ 1.764.467.811	5	\$ 2.271.752.306
3:	Rediseño y Adaptación de maquinaria	3	\$ 1.285.285.500	6	\$ 2.647.688.130	8	\$ 3.636.158.365	10	\$ 4.681.553.895
4:	Servicio de taller y carro taller	4	\$ 3.111.444.600	5	\$ 4.005.984.923	6	\$ 4.951.397.364	6	\$ 5.099.939.285
5:	Asesorías para departamento de Mantenimiento	2	\$ 988.256.160	2	\$ 1.017.903.845	3	\$ 1.572.661.440	4	\$ 2.159.788.378
TOTAL			\$ 9.296.750.130		\$ 12.922.107.323		\$ 17.643.258.653		\$ 21.786.059.285

6.4.6. FLUJO DE CAJA

Como parte final del proceso del estudio financiero evaluaremos los flujos de caja para el proyecto en base a las expectativas de ventas para los cinco años proyectados. A partir del flujo de caja encontraremos la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN) para determinar si es viable el proyecto desde el punto de vista financiero. Esto lo evaluaremos desde 3 aspectos:

- a. Con inversión solo de los socios
- b. Con 50% de préstamo bancario
- c. Con 20% menos en ventas

A. Aporte de los Socios

CUADRO 22. FLUJO DE CAJA APORTE SOCIOS

INGRESOS						
DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
APORTE SOCIOS	\$ 700.000.000					
FACTURACION		\$ 2.802.190.500	\$ 9.296.750.130	\$ 12.922.107.323	\$ 17.643.258.653	\$ 21.786.059.285
CREDITO BANCARIO						
TOTAL	-\$ 700.000.000	\$ 2.802.190.500	\$ 9.296.750.130	\$ 12.922.107.323	\$ 17.643.258.653	\$ 21.786.059.285
EGRESOS						
ADQUISICION DE ACTIVOS	\$ 125.000.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTOS FIJOS		\$ 657.960.000,00	\$ 684.278.400,00	\$ 711.649.536,00	\$ 740.115.517,00	\$ 769.720.138,00
COSTOS VARIABLES		\$ 2.488.630.000,00	\$ 2.588.175.200,00	\$ 2.691.702.208,00	\$ 2.799.370.296,32	\$ 2.911.345.108,17
IMPREVISTOS		\$ 314.659.000,00	\$ 327.245.360,00	\$ 340.335.174,40	\$ 353.948.581,33	\$ 368.106.524,62
IMPUESTOS		\$ 323.653.002,75	\$ 1.073.774.640,02	\$ 1.492.503.395,81	\$ 2.037.796.374,42	\$ 2.516.289.847,42
DEPRECIACIONES		\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00
AMORTIZACIONES ACTIVOS		\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00
TOTAL	\$ 125.000.000,00	\$ 3.793.694.802,75	\$ 4.682.266.400,02	\$ 5.244.983.114,21	\$ 5.940.023.569,07	\$ 6.574.254.418,21
SALDOS						
SALDO NETO	-\$ 825.000.000	-\$ 991.504.302,75	\$ 4.614.483.729,99	\$ 7.677.124.208,79	\$ 11.703.235.083,93	\$ 15.211.804.866,79
SALDO ACUMULADO	-\$ 825.000.000	-\$ 1.816.504.302,75	\$ 2.797.979.427,24	\$ 10.475.103.636,03	\$ 22.178.338.719,96	\$ 37.390.143.586,75

En base al flujo de caja se calcula VPN y la TIR para una tasa de oportunidad en el mercado del 22,40% anual

TASA	22,40%
VPN	\$ 8.692.818.836,86
TIR	120%

Criterio de Aceptación:

VPN > 0, se cumple, el proyecto se acepta bajo este criterio

TIR > Tasa de Oportunidad, Se cumple, el proyecto se bajo este criterio

Podemos Concluir que bajo la mirada de los costos financieros el proyecto es viables para esta variación del modelo propuesto para capitalizar la empresa.

B. Con 50% de Préstamo Bancario

CUADRO 23. FLUJO DE CAJA APORTE BANCARIO

INGRESOS						
DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
APORTE SOCIOS	\$ 450.000.000					
FACTURACION		\$ 2.802.190.500	\$ 9.296.750.130	\$ 12.922.107.323	\$ 17.643.258.653	\$ 21.786.059.285
CREDITO BANCARIO	\$ 450.000.000					
TOTAL	-\$ 900.000.000	\$ 2.802.190.500	\$ 9.296.750.130	\$ 12.922.107.323	\$ 17.643.258.653	\$ 21.786.059.285
EGRESOS						
ADQUISICION DE ACTIVOS	\$ 125.000.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTOS FIJOS		\$ 657.960.000,00	\$ 684.278.400,00	\$ 711.649.536,00	\$ 740.115.517,00	\$ 769.720.138,00
COSTOS VARIABLES		\$ 2.488.630.000,00	\$ 2.588.175.200,00	\$ 2.691.702.208,00	\$ 2.799.370.296,32	\$ 2.911.345.108,17
IMPREVISTOS		\$ 314.659.000,00	\$ 327.245.360,00	\$ 340.335.174,40	\$ 353.948.581,33	\$ 368.106.524,62
IMPUESTOS		\$ 323.653.002,75	\$ 1.073.774.640,02	\$ 1.492.503.395,81	\$ 2.037.796.374,42	\$ 2.516.289.847,42
DEPRECIACIONES		\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00
AMORTIZACIONES BANCARIAS		\$ 158.488.796,43	\$ 158.488.796,43	\$ 158.488.796,43	\$ 158.488.796,43	\$ 158.488.796,43
AMORTIZACIONES ACTIVOS		\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00
TOTAL	\$ 125.000.000,00	\$ 3.952.183.599,18	\$ 4.840.755.196,45	\$ 5.403.471.910,64	\$ 6.098.512.365,51	\$ 6.732.743.214,64
SALDOS						
SALDO NETO	-\$ 1.025.000.000	-\$ 1.149.993.099,18	\$ 4.455.994.933,55	\$ 7.518.635.412,36	\$ 11.544.746.287,49	\$ 15.053.316.070,36
SALDO ACUMULADO	-\$ 1.025.000.000	-\$ 2.174.993.099,18	\$ 2.281.001.834,37	\$ 9.799.637.246,73	\$ 21.344.383.534,22	\$ 36.397.699.604,58

En base al flujo de caja se calcula VPN y la TIR para una tasa de oportunidad en el mercado del 22,40% anual

TASA	22,40%
VPN	\$ 12.853.469.042,74
TIR	160%

Criterio de Aceptación:

VPN > 0, se cumple, el proyecto se acepta bajo este criterio

TIR > Tasa de Oportunidad, Se cumple, el proyecto se bajo este criterio

Podemos Concluir que bajo la mirada de los costos financieros el proyecto es viables para esta variación del modelo propuesto para capitalizar la empresa.

C. Para una disminución del 20% de la facturación

CUADRO 23. FLUJO DE CAJA APORTE SOCIOS 20% MENOS

INGRESOS						
DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5
APORTE SOCIOS	\$ 900.000.000					
FACTURACION		\$ 2.241.752.400	\$ 7.437.400.104	\$ 10.337.685.858	\$ 14.114.606.922	\$ 17.428.847.428
CREDITO BANCARIO						
TOTAL	-\$ 900.000.000	\$ 2.241.752.400	\$ 7.437.400.104	\$ 10.337.685.858	\$ 14.114.606.922	\$ 17.428.847.428
EGRESOS						
ADQUISICION DE ACTIVOS	\$ 125.000.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
COSTOS FIJOS		\$ 657.960.000,00	\$ 684.278.400,00	\$ 711.649.536,00	\$ 740.115.517,00	\$ 769.720.138,00
COSTOS VARIABLES		\$ 2.488.630.000,00	\$ 2.588.175.200,00	\$ 2.691.702.208,00	\$ 2.799.370.296,32	\$ 2.911.345.108,17
IMPREVISTOS		\$ 314.659.000,00	\$ 327.245.360,00	\$ 340.335.174,40	\$ 353.948.581,33	\$ 368.106.524,62
IMPUESTOS		\$ 258.922.402,20	\$ 859.019.712,01	\$ 1.194.002.716,65	\$ 1.630.237.099,54	\$ 2.013.031.877,93
DEPRECIACIONES		\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00	\$ 8.015.800,00
AMORTIZACIONES		\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00	\$ 777.000,00
TOTAL	\$ 125.000.000,00	\$ 3.728.964.202,20	\$ 4.467.511.472,01	\$ 4.946.482.435,05	\$ 5.532.464.294,19	\$ 6.070.996.448,72
SALDOS						
SALDO NETO	-\$ 1.025.000.000	-\$ 1.487.211.802,20	\$ 2.969.888.631,99	\$ 5.391.203.423,35	\$ 8.582.142.628,21	\$ 11.357.850.979,28
SALDO ACUMULADO	-\$ 1.025.000.000	-\$ 2.512.211.802,20	\$ 457.676.829,79	\$ 5.848.880.253,14	\$ 14.431.022.881,35	\$ 25.788.873.860,63

En base al flujo de caja se calcula VPN y la TIR para una tasa de oportunidad en el mercado del 22,40% anual

TASA	22,40%
VPN	\$ 8.692.818.836,86
TIR	120%

Criterio de Aceptación:

VPN >0, se cumple, el proyecto se acepta bajo este criterio

TIR > Tasa de Oportunidad, Se cumple, el proyecto se bajo este criterio

Podemos Concluir que bajo la mirada de los costos financieros el proyecto es viables para esta variación del modelo propuesto para capitalizar la empresa

6.4.7. CONCLUSIONES ESTUDIO FINANCIERO

El estudio de factibilidad en la parte financiera arrojó los siguientes resultados

- a. La inversión inicial es fuerte aproximadamente de \$ 900.000.000.00, lo cual indica que se debe garantizar la inversión.
- b. Como es por proyecto no se pueden garantizar los costos variables.
- c. La inversión financiera bajo los parámetros establecidos resulta rentable y atractiva para los inversionistas.

7. CONCLUSIONES

Se puede concluir del estudio de factibilidad, el proyecto es viable desde el punto de vista financiero, administrativo y técnico, es necesario establecer la manera de aporte de los socios, debido al gran margen de dinero que necesita para poder comenzar el proyecto. Desde el punto de vista de mercado es necesario establecer estrategias agresivas de penetración para romper la inercia dentro de las empresa constructoras grandes debido a que los márgenes de ganancia son altas comparados con los paros por equipos, es necesario establecer un buen contacto con estas empresa para determinar la viabilidad del proyecto en este aspecto.

Para los propietarios aglomerados (Cooperativas) es una muy buena alternativa para los proyectos debido a que se pueden ahorrar costos y garantizar un muy buen servicio para sus equipos.

BIBLIOGRAFIA:

Amenola, Luis, Costos Operacionales. www.mixalmail.com. Marzo de 2013.

Amendola, Luis., Gestión de Proyectos de Activos Industriales “Asset Management”, EDITORIAL: Universidad Politécnica de Valencia España, 3 era Edición: ISBN: 978-84-8363-052-5, UPV,2010

Bernardo, Jose, haciendo que el RCM trabaje para su empresa. www.mantenimientomundial.com. Marzo 2011

Ermann, Henry, Costo beneficio de la aplicación de RCM2, Mantenimiento centrado en la confiabilidad, www.mantenimientomundial.com. Marzo 2002

Ireson, G.; Coombs, C. Jr. y Moss, Richard., (1996). Handbook of Reliability Engineering and Management. New York. Editorial Mc. Graw-Hill

Moubray, Jhon, Otras versiones de RCM?, Soporte y Cia, 13 paginas.

