

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad De Ingeniería y Gestión



**“PROYECTO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA CREACION
DE UNA EMPRESA DE ALQUILER DE MAQUINARIA DE
ENERGIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION Y LA
MINERIA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA”**

Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería
Industrial

Tesis presentada por:

Samuel Benjamín, Contreras Flores

Mario Ricardo, Núñez Pacheco

Asesor:

Ing. José Javier, Zavala

Lima – Perú

Setiembre del 2018

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.



RESUMEN

El siguiente estudio de pre-factibilidad se llevó a cabo mediante los análisis de estudio de mercado, ingeniería del proyecto y estudio financiero dirigidos a la instalación de una empresa arrendadora de grupos electrógenos trifásicos, ubicada en Parque industrial vía evitamiento – Cerro colorado – Arequipa, dirigido a empresas dedicadas a la construcción, minería e industria.

El estudio se basó en los siguientes objetivos específicos: Determinar y analizar la demanda para una empresa de renta de maquinaria de energía dirigida a la construcción y la minería, determinar los requerimientos técnicos necesarios para la instalación de una empresa de renta de maquinaria de energía (grupos electrógenos trifásicos).

Se utilizó la metodología de evaluación de proyectos, lo cual establece una serie de etapas para evaluar la pre-factibilidad de un proyecto. En el estudio de mercado se evidencio la existencia de un mercado potencial insatisfecho.

Se estudió la oferta de este tipo de servicios y se determinó actualmente que existe una oferta menor a la demanda proyectada

A través del estudio económico-financiero se determinó el valor presente neto, la tasa interna de retorno, la relación beneficio costo (b/c) y el punto de equilibrio del proyecto. Los resultados fueron satisfactorios demostrando que una empresa de renta de maquinaria de energía es rentable y factible económica y financieramente.

Palabras clave: Servuccion, Grupos electrógenos trifásicos, INEI, RCM, Mantenimiento preventivo, Varianza.

ABSTRACT

The following pre-feasibility study was carried out through analysis of market research, project engineering and financial study aimed at the installation of a leasing company of three-phase generators, located in industrial park via Avoidance – Cerro Colorado – Arequipa, aimed at companies dedicated to construction, mining and industry.

The study was based on the following specific objectives: to determine and analyse the demand for an energy machinery rental company aimed at construction and mining, to determine the technical requirements necessary for the installation of a company of energy equipment Rental (three-phase generators).

We used the project evaluation methodology, which establishes a series of stages to evaluate the pre-feasibility of a project. The market study Evidencio the existence of an unsatisfied potential market.

The offer of this type of services was studied and it was currently determined that there is a lower offer to the projected demand Through the economic-financial study, the present net value, the internal return rate, the cost benefit ratio (b/C) and the equilibrium point of the project were determined. The results were satisfactory by proving that an energy machinery rental company is profitable and feasible economically and financially.

Keywords: Servuccion, three-phase generator sets, INEI, RCM, preventative maintenance, variance.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	23
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	25
1.1. Nombre del proyecto	25
1.2. Ubicación del proyecto	25
1.3. Sector	26
1.4. Actividad económica	26
1.5. Fase del proyecto	27
1.6. Nivel del estudio	27
1.7. Descripción del proyecto	27
1.8. Objetivos del estudio del proyecto.....	28
1.8.1. Objetivos del Proyecto	28
1.8.1.1. Objetivo General	28
1.8.1.2. Objetivo Especifico	28
1.9. Problema a resolver	29
1.9.1. Formulación del Problema	29
1.10. Justificación del proyecto.....	31
1.10.1. Justificación Económica.....	31
1.10.2. Justificación Tecnológica.....	32
1.10.3. Justificación Social.....	32

1.11.	Antecedentes del proyecto	32
1.12.	Ejecutor del estudio.....	33
CAPITULO II: ESTUDIO DEL MERCADO.....		34
2.1.	Generalidades.....	34
2.2.	Estudio del producto	34
2.2.1.	Introducción	35
2.2.2.	Servicios a Producir.	35
2.2.3.	Unidad de Medida.....	35
2.3.	Área del mercado	35
2.3.1.	Mercado Objetivo.....	35
2.3.2.	Justificación.....	35
2.3.3.	Características	36
2.4.	Demanda	36
2.4.1.	Análisis de los Consumidores	38
2.4.2.	Análisis de la demanda.....	39
2.4.3.	Demanda Histórica y Proyección.....	44
2.5.	Oferta	46
2.5.1.	Oferta Histórica.....	46
2.5.2.	Análisis de la competencia.....	47
2.6.	Balance de oferta y demanda	51
CAPITULO III: TAMAÑO DEL PROYECTO		53
3.1.	Generalidades.....	53
3.1.1.	Objetivo.....	53
3.1.2.	Definición.....	54
3.2.	Medición del tamaño	54
3.2.1.	Elementos considerados en el cálculo de la capacidad de Servuccion	55
3.3.	Selección de tamaño óptimo.	55

3.3.1.	Dimensiones del área de parqueo de los equipos y maniobras de carga y descarga	56
3.3.2.	Dimensiones para las oficinas y almacén.....	58
3.3.3.	Dimensiones para Servicios Higiénicos.....	59
3.3.4.	Dimensiones para el taller.....	59
3.3.5.	Relación Tamaño – Mercado	62
3.4.	Tamaño optimo	63
CAPITULO IV: LOCALIZACION DEL PROYECTO.....		64
4.1.	Generalidades.....	64
4.2.	Macro – localizacion.....	64
4.2.1.	Definición de macro – entorno.....	65
4.2.2.	Análisis Pest.....	65
4.2.2.1.	Político – Legal.....	66
4.2.2.2.	Económico.....	66
4.2.2.3.	Demográfico.....	67
4.2.2.4.	Social.....	68
4.2.2.5.	Tecnológico.....	68
4.2.2.6.	Conclusiones PEST.....	69
4.2.3.	Factores de Localización.....	70
4.2.4.	Alternativas de Localización.....	71
4.2.5.	Selección de la Macro – Localización.....	76
4.3.	Micro – localizacion	76
4.3.1.	Definición de micro – entorno	77
4.3.2.	Análisis FODA.....	77
4.3.3.	Factores Locacionales	78
4.3.4.	Alternativas de Localización.....	79
4.3.5.	Selección de la Micro – Localización	86

4.4.	Localización optima del proyecto.....	87
CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO.....		88
5.1.	Generalidades.....	88
5.1.1.	Objetivos	88
5.2.	Servicio	89
5.3.	Producto	89
5.3.1.	Servicios a brindar.....	90
5.3.1.1.	Generador Trifásico de 60 KW	90
5.3.2.	Descripción y característica de los paquetes de renta.	92
5.3.2.1.	Tarifa 180 Hrs de Trabajo	92
5.3.2.2.	Tarifa 360 Hrs de Trabajo	93
5.3.2.3.	Tarifa Flatt (Tarifa liberada de 720 hrs de trabajo)	94
5.4.	Requerimientos	95
5.4.1.	Requerimiento de Materia Prima (Producto “Maquinaria”)	96
5.4.2.	Requerimiento de insumos	96
5.4.3.	Requerimiento de Herramientas y Maquinaria para la Planta (Taller)	97
5.4.4.	Requerimiento de Mobiliario	98
5.4.5.	Requerimiento de Terreno.....	98
5.4.6.	Requerimiento de Personal	99
5.5.	Distribución de la planta	99
5.5.1.	Descripción de las Áreas	99
5.5.1.1.	Oficina de Gerencia	99
5.5.1.2.	Ofician de Operaciones	99
5.5.1.3.	Almacén.....	100
5.5.1.4.	Planta (Taller de mantenimiento)	100
5.5.1.5.	Servicio Higiénicos	100
5.5.1.6.	Áreas Verdes	100

5.5.2.	Método SLP	100
5.5.2.1.	Análisis de las relaciones entre actividades.....	101
5.5.2.2.	Desarrollo del Diagrama de Relaciones de las Actividades	103
5.5.2.3.	Desarrollo del Diagrama Relacionado al Espacio	104
5.5.2.4.	Distribución de Áreas	105
5.6.	Mantenimiento a aplicarse en los equipos	106
5.6.1.	Mantenimiento Preventivo	106
5.6.1.1.	Necesidad de elaborar un plan de mantenimiento preventivo	107
5.6.1.2.	Beneficio del mantenimiento preventivo.....	107
5.6.1.3.	Mejora del rendimiento operativo	107
5.6.1.4.	Seguridad y Protección.....	108
5.6.1.5.	Control de Costos de Mantenimiento	108
5.6.1.6.	Costos Asociados al Mantenimiento	109
5.6.2.	Diagrama de Flujo de la empresa respecto al soporte técnico y servicio de alquiler. 110	
5.6.1.1.	Fase 1: Administrativa.....	111
5.6.1.2.	Fase 2: Operativa.....	111
5.6.1.3.	Fase 3: Operativa – Administrativa.....	112
5.6.3.	Programa de mantenimiento	113
5.6.3.1.	Diseño de sistema Documentario: (Tarjetas, hojas de vida, cartillas de mantenimiento)	113
5.6.3.2.	Plan de Mantenimiento.....	115
5.6.3.3.	Programa de Mantenimiento Proyectado	116
5.6.3.4.	Programa de Mantenimiento según tipo de mantenimiento preventivo	117
5.6.4.	Mantenimiento basado en la confiabilidad (rcm).....	117
5.6.4.1.	Objetivos y beneficios del RCM	118
5.6.4.2.	Las siete preguntas del RCM.....	119
5.6.4.3.	Diagrama de decisión de RCM.....	119

5.6.4.4.	Características mecánicas	122
5.6.4.5.	Análisis de criticidad de los equipos	123
5.6.4.6.	Fases de implementación del RCM.....	124
5.6.4.7.	Análisis de criticidad de los sub-sistemas del grupo electrógeno	125
5.6.4.8.	Análisis de modo de Fallo y Efectos (AMFE)	130
CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN		136
6.1.	Generalidades.....	136
6.1.1.	Tipo de Propiedad	136
6.1.2.	Tamaño de la Empresa	136
6.1.3.	Tipo de Sociedad.....	137
6.2.	Estructura orgánica funcional	137
6.2.1.	Determinación de Tareas por áreas Identificadas	138
6.2.1.1.	Administrador.....	138
6.2.1.2.	Secretaria Contable.....	139
6.2.1.3.	Almacén Y Logística.....	140
6.2.1.4.	Jefe de Taller	141
6.3.	Estructura orgánica de la empresa	142
6.3.1.	Organigrama.....	142
6.3.2.	Determinación de las Áreas Estructurales.....	143
6.3.2.1.	Área Administrativa	143
6.3.2.2.	Administrador.....	143
6.3.2.3.	Área Operativa.....	143
6.4.	Direccionamiento estrategico	143
6.4.1.	Definición de Direccionamiento Estratégico	143
6.4.2.	Principios.....	144
6.4.3.	Valores	145
6.4.4.	Visión de la Empresa	146

6.4.5.	Misión de la Empresa.....	146
6.4.6.	Políticas.....	147
CAPITULO VII: INVERSION		149
7.1.	Generalidades.....	149
7.2.	Clasificación de la inversión.....	149
7.2.1.	Inversión Fija	149
7.2.2.	Inversión Tangible	150
7.3.	Inversión de capital de trabajo	152
7.3.1.	Total, de inversión.....	155
7.4.	Financiamiento.....	156
7.4.1.	Fuente de financiamiento	156
7.4.1.1.	Fuente de financiamiento no tradicional.....	156
7.4.1.2.	Fuente de financiamiento tradicional.....	156
7.5.	Servicio de la Deuda	159
7.5.1.	Cofide.....	160
7.5.2.	Intermediario Financiero Banco Continental BBVA.....	162
7.5.3.	Resumen del servicio de la deuda Anual del proyecto.....	163
CAPITULO VIII: INGRESOS Y EGRESOS		164
8.1.	Generalidades.....	164
8.2.	Precio	165
8.2.1.	Factores Internos	165
8.2.2.	Factores Externos.....	165
8.3.	Programa de Ventas	166
8.4.	Presupuesto de Ingreso Por Ventas.....	168
8.5.	Determinación de la depreciación.....	169
8.6.	Presupuesto de Egresos.....	170
8.6.1.	Costo del Servicio	171

8.6.2.	Gastos Administrativos	171
8.6.3.	Gastos Financieros	171
8.6.4.	Gastos Totales	172
8.7.	Costos Totales.....	172
8.8.	Costos Fijos y Variables	173
8.8.1.	Costos, fijos.....	173
8.8.2.	Costos variables	173
8.8.3.	Costos Totales	174
8.9.	Estados Financieros	174
8.9.1.	Generalidades	174
8.9.2.	Balance General	174
8.9.3.	Estado de Ganancias y Pérdidas.....	175
8.9.4.	Estado de Flujo de Caja.....	176
8.9.5.	Estado de Fuentes y Usos.....	177
8.10.	Punto de Equilibrio	178
8.10.1.	Graficas de los puntos de equilibrio para cada Equipo	179
CAPITULO IX: EVALUACION DEL PROYECTO		180
9.1.	Generalidades.....	180
9.2.	Tipos De Evaluación.....	180
9.3.	Indicadores De Evaluación	181
9.3.1.	Valor Actual Neto (VAN).....	181
9.3.2.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	182
9.3.2.1.	Costo de Capital promedio ponderado o Trema.....	183
9.3.3.	Periodo de Recuperación de la Inversión (PR)	184
9.3.4.	Relación Beneficio Costo (B/C).....	184
9.4.	Evaluación Económica Del Proyecto	185
9.4.1.	Flujos Económicos.	186

9.5.	Evaluación Financiera Del Proyecto.....	187
9.5.1.	Flujos Financieros	187
9.6.	Comparación de la Evaluación Económica y Financiera	188
9.7.	Evaluación Social.	188
9.7.1.	Indicadores de la Evaluación Social	188
9.8.	Evaluación Ecológica	188
9.8.1.	Fundamentos de la evaluación ecológica del proyecto	189
9.8.2.	Objetivos de la Evaluación Ecológica del Proyecto.....	189
9.8.3.	Leyes sobre contaminantes	189
9.8.3.1.	Normas vigentes de calidad del aire.....	190
9.8.3.2.	Normas vigentes de residuos sólidos.....	192
9.8.4.	El ecosistema y el proyecto.....	192
9.8.5.	Determinación del impacto ambiental.	192
	CONCLUSIONES	193
	RECOMENDACIONES	195
	BIBLIOGRAFIA	197
	ANEXOS	199

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Número de Empresas en el Perú años 2015 - 2016</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 2. Encuesta realizada de aspectos de calidad a empresas que hacen uso del servicio.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 3. Demanda de generadores.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4. Promedio de generadores trifásicos que las empresas alquilan al año.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 5. Proyección de la demanda de alquiler de generadores trifásicos.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 6. Oferta de alquiler de generadores trifásicos.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 7. Incremento de la oferta de alquiler de Generadores trifásicos respecto al 2017.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 8. Proyección De La Oferta De Generadores Trifásicos.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9. Empresas por sectores que brindan el servicio de renta de Generadores trifásico.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 10. Balance De Demanda y Oferta.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11. Especificaciones generales de equipos a rentar.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 12. Cantidad de equipos a rentar según potencia.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 13. Área necesaria de parqueo de maquinaria a rentar.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 14. área para carga y descarga.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 15. Área necesaria de parqueo para carguío.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 16. Dotación de servicios higiénicos respecto al número de trabajadores.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 17. Dimensiones de maquinaria, equipos, mobiliario.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 18. Calculo de la superficie de operaciones, método de Guerchet</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 19. Alternativas de áreas óptimas para el tamaño de la empresa.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 20. Área y dimensiones óptimas para brindar el servicio de renta de maquinaria de energía.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 21. Niveles de importancia</i>	<i>73</i>

<i>Tabla 22. Factores de macro – localización</i>	74
<i>Tabla 23. Selección de alternativas por ponderación de factores localizaciones</i>	75
<i>Tabla 24. Matriz DAFO para análisis estratégico</i>	78
<i>Tabla 25. Niveles de importancia</i>	83
<i>Tabla 26. Factores de micro – localización</i>	84
<i>Tabla 27. Selección de alternativas por ponderación de factores locacionales</i>	85
<i>Tabla 28. Clasificación de equipos ofertados por potencia</i>	91
<i>Tabla 29. Clasificación de oferta de tarifas</i>	92
<i>Tabla 30. Equipos a rentar</i>	96
<i>Tabla 31. Suministros de mantenimiento</i>	96
<i>Tabla 32. Materiales de operación</i>	97
<i>Tabla 33. Equipos de operación</i>	97
<i>Tabla 34. Muebles y enseres de Oficina</i>	98
<i>Tabla 35. Equipos de Oficina</i>	98
<i>Tabla 36. Suministros de Oficina</i>	98
<i>Tabla 37. Infraestructura o área de terrenos necesaria</i>	98
<i>Tabla 38. Recurso Humanos</i>	99
<i>Tabla 39. Tabla de Relación de proximidad de áreas o código de letras</i>	102
<i>Tabla 40. Tabla relacional de actividades</i>	103
<i>Tabla 41. Código de líneas</i>	104
<i>Tabla 42. Plan de mantenimiento preventivo y proactivo</i>	115
<i>Tabla 43. Programa de mantenimiento proyectado</i>	116
<i>Tabla 44. Suministros para mantenimiento preventivo por horas de trabajo</i>	117
<i>Tabla 45. Hoja de decisión de rcm</i>	122
<i>Tabla 46. Valoración de sistemas del equipos (grupo electrógeno)</i>	123
<i>Tabla 47. Criterios de criticidad y su cuantificación</i>	123
<i>Tabla 48. Criticidad del sistema de enfriamiento</i>	126
<i>Tabla 49. Criticidad del sistema de lubricación</i>	126
<i>Tabla 50. Criticidad del sistema de admisión</i>	127
<i>Tabla 51. Criticidad del sistema de combustible</i>	127
<i>Tabla 52. Criticidad del sistema de encendido</i>	128
<i>Tabla 53. Criticidad del sistema de induccion</i>	128
<i>Tabla 54. Criticidad del sistema de control</i>	129
<i>Tabla 55. Análisis de criticidad de los sistemas del grupo electrógeno</i>	129

<i>Tabla 56. AMFE del sistema de refrigeración.....</i>	130
<i>Tabla 57. Hoja de decisión RCM del sistema de refrigeración.....</i>	131
<i>Tabla 58. AMFE del sistema de combustible</i>	132
<i>Tabla 59. hoja de decisión rcm del sistema de combustible.....</i>	133
<i>Tabla 60. AMFE del sistema de inducción eléctrica</i>	133
<i>Tabla 61. Hoja de decisión RCM del sistema de inducción eléctrica</i>	134
<i>Tabla 62. Registros de inspecciones mantenimiento preventivo – predictivo basado en rcm.....</i>	135
<i>Tabla 63. Área y dimensiones óptimas para brindar el servicio de renta de maquinaria de energía.</i>	137
<i>Tabla 64. Tabla de costos de adquisición de equipos.</i>	150
<i>Tabla 65. Costos de muebles y equipos del área administrativa.....</i>	151
<i>Tabla 66. Costo de materiales directos</i>	154
<i>Tabla 67. Costos de materiales indirectos.....</i>	154
<i>Tabla 68. Gastos totales de inversión.....</i>	155
<i>Tabla 69. Estructura financiera del proyecto.....</i>	159
<i>Tabla 70. Cronograma de pagos por préstamo COFIDE</i>	161
<i>Tabla 71. Cronograma de pagos por prestamos banco BBVA.....</i>	162
<i>Tabla 72. Resumen de deuda proyectada mensual, trimestral y anual</i>	163
<i>Tabla 73. Costos de alquiler por hora.....</i>	165
<i>Tabla 74. Presupuesto de ingresos</i>	168
<i>Tabla 75. Depreciación de maquinaria en 5 años.....</i>	169
<i>Tabla 76. Depreciación de muebles y equipos de oficina en 10 años y equipos de cómputo en 4 años.</i>	169
<i>Tabla 77. Depreciación total.....</i>	170
<i>Tabla 78. Proyección de gastos administrativos.....</i>	171
<i>Tabla 79. Proyección de gastos financieros</i>	172
<i>Tabla 80. Proyección de gastos</i>	172
<i>Tabla 81. Costos fijos</i>	173
<i>Tabla 82. Costos Variables proyectados</i>	173
<i>Tabla 83. total, de gastos operativos proyectados</i>	174
<i>Tabla 84. Flujo de Caja de Ganancias y Pérdidas Anual</i>	175
<i>Tabla 85. Estado de perdida y ganancias proyectado sin financiamiento.....</i>	176
<i>Tabla 86. Estado de pérdidas y ganancias proyectado con financiamiento</i>	176

<i>Tabla 87. Estado de cuenta de fuentes y uso</i>	177
<i>Tabla 88. Punto de equilibrio en horas mensuales al mes.</i>	178
<i>Tabla 89. Calculo de TIRE y TIRF</i>	183
<i>Tabla 90. Calculo promedio ponderado TREMA.....</i>	184
<i>Tabla 91. Flujo financiero proyectado</i>	184
<i>Tabla 92. Calculo de Relación B/C</i>	185
<i>Tabla 93. Flujo de caja económico proyectado</i>	186
<i>Tabla 94. Flujo de caja financiero proyectado</i>	187



INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Dimensiones del grupo electrógeno trifásico modelo glps – 60</i>	56
<i>Ilustración 2. Dimensiones de medidas para condiciones de habitabilidad y funcionalidad</i>	58
<i>Ilustración 3. Análisis estratégico del Macro-entorno empresarial</i>	65
<i>Ilustración 4. Mapa de Arequipa – Perú</i>	71
<i>Ilustración 5. Micro - entorno</i>	77
<i>Ilustración 6. Área metropolitana de Arequipa – Perú</i>	80
<i>Ilustración 7. Diagrama de proceso de inicio y termino de prestación de servicios de renta</i>	89
<i>Ilustración 8. Distribución de planta</i>	105
<i>Ilustración 9. Cartilla de mantenimiento</i>	114
<i>Ilustración 10. Matriz de criticidad</i>	124
<i>Ilustración 11. Organigrama estructural de la empresa</i>	142
<i>Ilustración 12. Gráfica de puntos de equilibrio respecto al número de equipos vs cantidad de horas rentadas</i>	179
<i>Ilustración 13. Colores de almacenamiento de residuos</i>	190

INDICE DE DIAGRAMAS

<i>Diagrama 1. Diagrama de relaciones de actividades.....</i>	<i>104</i>
<i>Diagrama 2. Diagrama relacional de espacios con indicación del área requerida por cada actividad.....</i>	<i>105</i>
<i>Diagrama 3. Etapas del RCM.....</i>	<i>119</i>
<i>Diagrama 4. Diagrama de Decisiones del RCM.....</i>	<i>121</i>

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Encuesta aplicada a las empresas que demandan servicios de grupos electrógenos.</i>	<i>200</i>
<i>Anexo 2. Encuesta aplicada a las empresas que prestan servicios de renta de grupos electrógenos.</i>	<i>201</i>
<i>Anexo 3. Tabla de constantes para el intervalo de confianza</i>	<i>202</i>
<i>Anexo 4. Ficha técnica Generador Trifásico de 60 KW.....</i>	<i>203</i>
<i>Anexo 5. Relación de empresas que requieren alquiler de generadores.....</i>	<i>205</i>
<i>Anexo 6. Relación de empresas que alquilan equipos.....</i>	<i>206</i>
<i>Anexo 7. Empresas encuestadas en Arequipa.....</i>	<i>209</i>
<i>Anexo 8. formato de inspección para entrega y recepción de equipos (grupos electrógenos trifásicos).....</i>	<i>210</i>
<i>Anexo 9. Tabla de costos y gastos.....</i>	<i>211</i>



INTRODUCCION

El presente trabajo se orienta a desarrollar un plan de negocios orientado a crear una empresa de renta de maquinaria para generación de energía (grupos electrógenos trifásicos) en la ciudad de Arequipa que se encuentra en la región sur del País. El proyecto contempla prestar un servicio de renta dirigida a las pequeñas, medianas y grandes empresas de la industria de la construcción y la minería.

Según La Republica. (2017). Sur peruano creció en 2017 igual que el resto del país. La Republica, **“El Crecimiento económico de regiones del sur está relacionado con el sector minero y la construcción.** “En marzo, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) publicó las cifras de crecimiento económico regional para el año 2017. Si bien cada región tiene una estructura de producción diferente, en el caso de las regiones del sur del país, los resultados se explican en su mayoría por el desempeño del sector minería y construcción. En primer lugar, Apurímac creció 29.3% y lideró el crecimiento regional en el país por segundo año consecutivo. Este resultado se explica, casi en su totalidad, por el crecimiento del sector minero (48.2%), lo que se debe a la mayor producción de cobre (43.9%) en la minera Las Bambas. Desde la entrada en operaciones del proyecto Las Bambas en 2015, el PBI de Apurímac se ha multiplicado en 3.2 veces. Ello indica que la producción de la industria de la construcción y la minería se comporta por sobre el nivel global de toda la economía de la región y además por sobre el nivel de producción a nivel nacional¹.

Dejando de lado las zonas mineras, la región de Arequipa es la segunda que presenta un mayor crecimiento durante el 2017 Arequipa creció en 4.1%. El sector minero

¹ INEI Crecimiento Económico en la Región sur del Perú 2017.

creció 6.3% y explicó más de la mitad del crecimiento de la región, lo que se debe a la mayor producción de molibdeno (30.6%) en la mina Cerro Verde, pese a que la producción de cobre cayó 4.0%, debido a menor recuperación del mineral en la misma compañía. Además, en esa región el sector construcción creció 6.3%, debido, en buena cuenta, a la mayor inversión del gobierno regional (73.0%). El proyecto Majes Sigüas–II Etapa (S/236 millones) y el mejoramiento de la carretera Variante de Uchumayo (S/158 millones) fueron fundamentales para este resultado².

Para el año 2017 al cierre el Crecimiento en conjunto al ponderar el crecimiento de cada región según el tamaño de su economía, el conjunto de regiones del sur creció 2.6%, una significativa desaceleración respecto al crecimiento del año anterior (16.3% en 2016). Ello se debe a un efecto base, explicado por el alto crecimiento de Apurímac y Arequipa durante 2016, producto de la entrada en operaciones del proyecto Las Bambas y la ampliación de Cerro Verde, respectivamente, a finales de 2015. La consolidación de la producción en ambas mineras durante 2017 ha resultado en una moderación del crecimiento en las dos regiones y del sur en general se espera que para los siguientes años este aumente ya que en el 2018 mostró una tendencia sostenida de crecimiento al alcanzar un promedio de 9,9% en mayo del 2018, en comparación al mismo mes del año anterior, lo cual permitió acumular un crecimiento histórico de 7,2%, el mejor en los últimos 50 meses, según las cifras del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)³.

² (La Republica, 2018)

³ (Noticias, 2018)

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

“PROYECTO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE ALQUILER DE MAQUINARIA DE ENERGIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION Y LA MINERIA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA”

1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará el departamento de Arequipa, siendo la construcción y la minería una alternativa de desarrollo económico. Además, en esa región el sector construcción creció 6.3%, debido, en buena cuenta, a la mayor inversión del gobierno regional (73.0%)⁴.

Debido a que la ciudad de Arequipa se encuentra en un punto estratégico para satisfacer las necesidades de la región sur ya que la mayoría de proyectos que se desarrollaran para el año 2018 al 2021 se encuentran en la zona sur del país, siendo una zona estrategia la ciudad de Arequipa para cubrir las necesidades de las empresas que se encuentran en el rubro de la construcción y la minería.

⁶ (La Republica, 2018)

1.3. Sector

La construcción es uno de los sectores que más aporta a la economía. Su crecimiento en el mercado peruano ha sufrido importantes variaciones en los últimos años porque está sujeto a la variabilidad de las inversiones públicas y privadas. Dentro del sector construcción y minería, el área que se aplicara en este proyecto es el de rentar maquinaria de generación de energía (iluminación) y compactación.

Para Diego Macera, gerente del Instituto Peruano de Economía (IPE), esta inversión tiene un mayor impacto en los sectores servicios y transporte, pero principalmente en el sector construcción, el cual logró una tasa de crecimiento de solo 2,2% durante el año anterior⁵.

“Para el sector existen hasta tres fuentes importantes de crecimiento este año. La reconstrucción (del norte), los proyectos inmobiliarios que están tomando fuerza, y yo diría que el tercero es un recalentamiento de la inversión minera. Lo que venga de inversión minera será fundamental para el crecimiento del sector”⁶, sostuvo Macera.

1.4. Actividad económica

Cada vez hay más empresas y contratistas que prefieren alquilar equipos y maquinaria de construcción en lugar de comprar. Y no es de extrañar, ya que, en la mayoría de casos, el alquiler les ofrece múltiples ventajas, así como una mayor rentabilidad.

Según Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de las Naciones Unidas pertenece al código K 7100 00 Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios, mediante la Superintendencia de bancas, seguros y AFP, el servicio de otros servicios de reserva referentes al alquiler de maquinaria para construcción está definido en bienes materia de alquiler calificarían en el sector económico del portal UIF – Perú pertenece al código 7122 “Alquiler de maquinaria y equipo de construcción e ingeniería civil”, referido a las actividades de (renta de maquinaria para construcción).

⁵ (La Republica, 2018)

⁶ (La Republica, 2018)

1.5. Fase del proyecto

Pre-inversión: Corresponde al estudio de la pre-factibilidad económica de las diversas opciones de solución identificadas, partiendo de las necesidades derivadas de las empresas que se dedican al rubro de la construcción y la minería, lo que se puede desarrollar dependiendo de la cantidad y calidad de la información considerada en la evaluación: perfil, pre-factibilidad.

1.6. Nivel del estudio

El Proyecto será formulado y evaluado a nivel de Pre-factibilidad ya que reuniremos los elementos de juicio necesarios basados en información, de primera mano, para tomar la decisión de ejecutar o no ejecutar el proyecto respectivo.

1.7. Descripción del proyecto

La empresa brindara servicios de arrendamiento de equipos de energía y compactación.

Según Coillot (1979), el arrendamiento se originó en los Estados Unidos de América a mediados del siglo XX, y también es conocido bajo el nombre de leasing, que es la traducción de la palabra arrendamiento al idioma inglés o conocido con el anglicismo de renting.

Renting, se conoce la moderna versión del arrendamiento de bienes inmuebles, consiste por tanto el renting en el contrato por el que un empresario pone un bien inmueble a disposición de otra parte por un período determinado o determinable y por un precio cierto que se fija en relación con el tiempo de duración del contrato, con el tiempo o intensidad del uso del bien por el cliente, o mediante una combinación de ambos elementos.

(Segurado Llorente, 1992)

Éste es un sistema de financiamiento que permite adquirir un bien a través del pago de cuotas que corresponden a capital e intereses. En muchas ocasiones el leasing no exige pago de inicial para adquirir el bien, y a través de éste sistema el consumidor puede retornar el bien a la compañía arrendadora sin verse obligado a cancelar su valor total y adquirirlo.

El proyecto brindara servicios de renta de maquinaria en la región sur del País con la finalidad de brindar un servicio de alquiler de maquinaria de energía y compactación de calidad a las empresas que lo requieran, para todo tipo de actividades que estas máquinas puedan ofrecer.

Los equipos que se ofrecerán en sector de la construcción y la minería los cuales son para energía, construcción y equipos auxiliares

- **Energía**
 - Grupos electrógenos

1.8. Objetivos del estudio del proyecto

1.8.1. Objetivos del Proyecto

1.8.1.1. Objetivo General

- Determinar la pre-factibilidad de una empresa para la renta de maquinaria de energía en el sector de la construcción y la minería en Arequipa abarcando las necesidades de la región sur considerando aspectos como estudio de mercado, estudio técnico o ingeniería del proyecto y estudio económico financiero.

1.8.1.2. Objetivo Especifico

- Determinar y analizar la demanda para una empresa de renta de maquinaria de energía dirigida a la construcción y la minería en la zona sur del país ubicada en la ciudad de Arequipa.

- Determinar los requerimientos técnicos necesarios para la instalación de una empresa de renta de maquinaria de energía y construcción.
- Calcular los costos necesarios de inversión para la implantación de una empresa de renta de maquinaria para energía y compactación para la construcción y minería en la zona sur del país
- Evaluar la rentabilidad de alquiler de equipos de energía y compactación utilizando los conceptos de puntos de equilibrio, valor presente neto y análisis de sensibilidad.

1.9. Problema a resolver

1.9.1. Formulación del Problema

En la actualidad existe una gran demanda del servicio de alquiler de máquinas para la construcción, tanto en el sector público como en el privado, ya que la inversión de los últimos años que se han realizado han ido aumentando de manera significativa.

Por lo cual nos nace la siguiente pregunta

- ¿Cuál es crecimiento de las empresas de renta de maquinaria para construcción y minería en el Perú?

“Según Vargas asegura que una de las razones de dicha expansión reside en que cada vez menos clientes apuestan por invertir en la compra de maquinarias.

"El 70% de las empresas dedicadas al sector construcción apuestan por alquilar maquinarias para ejecutar sus proyectos"⁷, indicó. Entre los equipos más solicitados se encuentran: montacargas, excavadoras, grupos electrógenos, plataforma elevadora, cargadores frontales, torres de iluminación, camiones y tractores." La república. (2014).

⁷ (La Republica, 2014)

Considerado la pregunta anteriormente mencionada se ha decidido realizar el estudio de pre-factibilidad de una arrendadora de maquinaria de energía y compactación. El estudio planteado ayudará a entender cuál es la demanda de arrendamiento de maquinaria de energía y compactación en las zonas de influencia, qué riesgos existen en este mercado, qué variables se deben tomar en cuenta y cuál es su comportamiento, que beneficios económicos implica el uso de este sistema, y de esta manera determinar si es posible y rentable la creación de una empresa cuya principal actividad sea el arrendamiento de maquinaria de energía y compactación para el sector de la construcción y minería.

Como señala Baca (1995), “para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas”

Un estudio de pre-factibilidad, o evaluación de un proyecto, es definido según Baca como “toda la actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto”.

Por lo tanto, para realizar este estudio de pre-factibilidad se realizarán tres tipos de estudio, que son:

- Estudio del mercado.
- Estudio técnico.
- Estudio económico-financiero.

De esta manera se podrá determinar si existe un mercado potencial insatisfecho y viable, si es tecnológicamente posible, y si es económicamente rentable. Si el estudio aprueba estos tres puntos se podrá afirmar la pre-factibilidad del mismo.

La investigación se desarrollará en el sector de la construcción y la minería, en el área de mercado y en el área económico-financiera. Se estudiará dentro del sector de la construcción y la minería para determinar qué tipos de máquinas ofrecen una mejor disposición para realizar arrendamiento, cuáles son sus precios, sus depreciaciones, sus

valores estimados de mercado a futuro, y cómo se utilizarán estos en el sistema de arrendamiento.

1.10. Justificación del proyecto

Al realizar esta propuesta se busca demostrar que, pese a las fluctuaciones económicas en Perú, la historia ha demostrado que el campo de la construcción y la minería es un negocio que no pierde vigencia, sin embargo, en algunas ocasiones la situación económica del país ha presentado cierto déficit económico y se han generado reducciones significativas el sector no se quieta, y repunta.

“La construcción y minería se consolidó, así como el motor de la economía, poniendo en evidencia el creciente de la inversión en ese sector”, comentó Sandra Forero

Por lo mismo invertir en un negocio de renta de maquinaria de energía y compactación cuya dinámica se basa en el campo de la construcción y la minería el cual es un sector favorable de la económica del país siendo un proyecto que cuenta con impacto positivo en los aspectos tecnológico, económico y social en la ciudad de Arequipa.

1.10.1. Justificación Económica

Mediante el presente estudio la empresa a la cual se le alquila los equipos, no solo reducirá costos de reparación, sino que también costos de mano de obra calificada por paradas no programadas, ya que muchas veces este tipo de paradas incurren en retrasos de obra y además se tiene que designar al personal a realizar otros trabajos ya que estos dependen en su mayoría del avance de los Equipos.

1.10.2. Justificación Tecnológica

Mediante este estudio, se evidencia que la empresa no dependerá de activos poco confiables por envejecimiento, lo cual en cada obra hará que cuente con equipos modernos con alta confiabilidad y usabilidad.

1.10.3. Justificación Social

En lo social se establece que es una empresa arequipeña que da trabajo a gente de la zona, tal es el caso de mecánicos de mantenimiento, electricistas, administradores, etc.

1.11. Antecedentes del proyecto

- **Proyecto: Plan de negocio de una empresa de arrenda de maquinaria para movimiento de tierras en el rubro de la construcción.**

En este documento se menciona la factibilidad para la creación de una empresa de arrendamiento de movimiento de tierras en la ciudad de Santiago de Chile

- Comportamiento económico del rubro de la construcción y sus fluctuaciones
 - Conocer la rentabilidad de la industria y el comportamiento esperado para los periodos de estabilidad económica y crisis.
- **Estudio de Mercado: Estudio para la adquisición de maquinaria pesada para la construcción de las carreteras en la municipalidad distrital de Antauta – San Rafael – Puno.**

En este documento gubernamentalmente, pretende dar una visión general sobre el acceso a que proporciona de dicho mercado.

- Análisis de la oferta y la demanda de maquinaria de obras públicas.
- Análisis de los factores de comercialización de los factores de comercialización

que pueden facilitar y/o condicionar el acceso al mercado peruano.

- **Documento: PMS Estudio de Mercado Servicios de Proveedores para la minería en el Perú.**

Servicios para la minería en el Perú. Servicio de ingeniería vinculados al sector minero, medio ambientales, de perforación, sondaje, construcción, servicios generales y mantención.

- Estabilidad económica, política, institucional y seguridad jurídica del mercado.
- Comportamiento general del mercado
- Descripción de los servicios otorgados por competidores locales o externos en el mercado.
- Obstáculos a enfrentar por la empresa que ofrece el tipo de servicio.

1.12. Ejecutor del estudio

Los responsables de llevar a cabo este estudio de pre-factibilidad son los estudiantes de ingeniería industrial Samuel Contreras Flores y Mario Nuñez Pacheco, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Antonio Ruiz De Montoya.

CAPITULO II: ESTUDIO DEL MERCADO

Establecer la pre-factibilidad para la creación de una empresa de alquiler de equipos para la industria de la construcción, agricultura y minería en el sur del Perú.

2.1. Generalidades

Realizar el estudio de mercado.

- Determinar los requerimientos técnicos.
- Realizar el estudio administrativo y legal.
- Determinar el impacto ambiental HSE (salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente).
- Realizar el estudio financiero.

2.2. Estudio del producto

Los productos a alquilar son de fabricación alemana de alta resistencia al trabajo pesado, además de tener pocas horas de uso y con un buen mantenimiento preventivo por delante.

2.2.1. Introducción

Establecer la pre-factibilidad para la creación de una empresa de alquiler de equipos para la industria de la construcción, agricultura y minería en el sur del Perú.

2.2.2. Servicios a Producir.

Los servicios que se brindaran son el alquiler de equipos de generación de energía eléctrica.

2.2.3. Unidad de Medida

La unidad de medida es unitaria, sin adicionamientos (C/U)

2.3. Área del mercado

El área del mercado objetivo corresponde a las ciudades de Arequipa, Cusco, Puno, Moquegua y Tacna, ya que son prácticamente el sur del Perú. Además de ser las zonas de influencia de las principales mineras del Perú y un gran foco de desarrollo en la industria de la construcción.

2.3.1. Mercado Objetivo

El mercado objetivo son el Minero, Gas Petróleo, Pesquero, Agricultura, Producción de alimentos y Construcción.

2.3.2. Justificación

El 70% de las empresas dedicadas al sector construcción apuesta por alquilar maquinaria para ejecutar proyectos, mientras que el 30% restante, opta por la compra de

ese tipo de equipos. El mercado de alquiler de maquinaria pesada creció en promedio en 15% anual en los últimos cinco años, impulsado por el desarrollo de los sectores construcción, minería, industria y comercio⁸.

2.3.3. Características

De acuerdo a los resultados de Encuesta Económica Anual 2016, en el año 2015, existieron un total de **29 mil 892 empresas de servicios con ventas mayores a 577 mil 500 soles (150 UIT)**. Según segmento empresarial, 26 mil 55 unidades económicas se encontraron clasificadas como pequeña empresa que representaron el 87,2%, seguido por la gran empresa con 3 mil 20 unidades económicas (10,1%) y la mediana empresa con 817 unidades económicas (2,7%)

TABLA I. NÚMERO DE EMPRESAS EN EL PERÚ AÑOS 2015 - 2016

Segmento empresarial	Total	%
Gran empresa	3020	10.1
Mediana empresa	817	2.7
Pequeña empresa	26055	87.2

Nota. Fuente: Características Económicas y Financieras de las Empresa de Servicios 2015 – INEI

2.4. Demanda

Obtener la información de los potenciales clientes, respecto a la posibilidad de adquirir en alquiler equipos.

Los encadenamientos del sector minero con las diversas actividades productivas son cada vez mayores. Ello significa que el sector minero es, a diferencia de lo que comúnmente se piensa, una locomotora para el impulso y crecimiento de otras actividades y servicios conexos, a través de la compra de insumos y la dinámica de inversión y empleo que ello genera.

⁸ (Diario Gestión, 2014)

Claros ejemplos de ello es la articulación que se viene logrando, entre otros, con los sectores industria y construcción. En estos casos, si bien la principal relación entre la minería y estos sectores se debe a la demanda de insumos y servicios que, requerida por el sector minero para su desarrollo, ésta también se extiende a los proyectos de responsabilidad social y ambiental que las empresas mineras implementan, sean estos de alcance local o regional.

El desarrollo de nuevos proyectos mineros ha venido acompañado por la creación de nuevos emprendimientos productivos que han permitido el desarrollo y consolidación de proveedores en el sector industrial. De esta manera, parte de los productos requeridos para el equipamiento de las unidades mineras – que hace unos años no hubiéramos imaginado producir localmente – han empezado a desarrollarse en el Perú, productos que requieren de altos estándares de calidad y que contienen alto valor agregado.

Así, tenemos que entre los productos que el sector minero adquiere de proveedores peruanos se encuentran los molinos, bolas de molino, celdas de flotación, hornos, fajas transportadoras, bombas, motores, palas mecánicas, estructuras electromecánicas, grupos electrógenos, agitadores y locomotoras. Se han desarrollado productos para los diversos segmentos de la industria minera y sus distintos procesos, como los de lixiviación y flotación.

Cabe anotar además que el impacto de la minería en el sector construcción no se limita a los momentos específicos en que el proyecto requiere construir diversas instalaciones. Como se ha observado en los últimos años, el sector minero viene dinamizando la construcción a través de su participación en el programa de obras por impuestos implementado por el Estado.

Mediante este programa se ha logrado la ejecución oportuna de proyectos de infraestructura priorizados por las autoridades regionales y locales en beneficio de las poblaciones de la zona. Desde su creación, las empresas mineras han implementado

proyectos por US\$ 989 millones en rubros como construcción y mejoramiento de pistas, de veredas y de sistemas de agua y desagüe⁹.

2.4.1. Análisis de los Consumidores

El mercado actual, tanto en minería y construcción tiene como objetivo realizar sus mejoras, ampliaciones y construcciones de manera más eficiente y dinámica. Por lo mismo que necesita maquinaria y herramientas de última generación, y por lo mismo son más exigentes cada proyecto nuevo que van a realizar.

TABLA 2. ENCUESTA REALIZADA DE ASPECTOS DE CALIDAD A EMPRESAS QUE HACEN USO DEL SERVICIO.

ASPECTOS	Nº ENCUESTADOS	%
PRECIO	8	53.33 %
CALIDAD	6	40 %
PUNTUALIDAD	1	6.66 %
DISPONIBILIDAD	0	0 %
TOTAL	15	100%

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

Aspectos de servicio considerados más importantes.

Se busca establecer cuáles son los aspectos que consideran los clientes potenciales más importantes a la hora de alquilar los equipos de Iluminación y compactación neumática.

Empresas dispuestas a alquilar estos equipos con una nueva empresa.

Se pretende determinar si las empresas que contratan los servicios de alquiler de grupos electrógenos trifásicos estarían dispuestas a acudir a un nuevo proveedor de estos elementos.

⁹ (ADEPIA, 2017)

2.4.2. Análisis de la demanda

Para analizar la cuantificación de la demanda de servicios de alquiler de grupos electrogeneradores por las empresas comerciales, construcción y minería, se desarrolló una encuesta aplicada a una muestra representativa, para conocer el número de unidades que requieren y el tiempo para su uso.

En este caso se hace uso del procedimiento paramétrico, para lo cual se desarrolló una encuesta instrumento de aplicación tanto a los que demandan los servicios de alquiler como a los empresarios que ofrecen el servicio.

La fuente inicial ha sido elaborada a partir de la información contenida de los estados financieros que las empresas organizadas según la ley general de sociedades presentan anualmente a la **SMV (Superintendencia del mercado de valores)**, este proceso de información corresponde a 6500 empresas, las mismas que fueron clasificadas por sectores de actividad económica de acuerdo a la clasificación industrial uniforme (CIU).

La elección de las 6500 primeras empresas se realiza en función de los ingresos totales del año 2017.

De este ranking de empresas, fueron 2931 las que se encuentran ubicadas en el Sur del Perú, de las cuales las instituciones bancarias, financieras, de seguro, las de administradores de fondo de pensiones, las de sociedades administradoras de fondos mutos de inversión de valores, las cooperativas de ahorro y crédito no fueron consideradas para la sectorización que se realiza posteriormente quedando 2931 empresas para fines de estudio.

- **Tamaño de Muestra.**

Para determinar las empresas que hacen uso de grupos electrogeneradores en su gestión comercial, se aplica la fórmula siguiente.

$$m = \frac{z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{(N - 1)e^2 + P \cdot Q \cdot z^2}$$

m = muestra

$z^2 =$ nivel de significación doble desviación= $1.96^2 = 3.84$

P = Nivel de éxito se señala en un 90% = 0.9

Q = (1-0.9) = 0.10

$e^2 =$ error de cálculo maestro 10% = $0.1^2 = 0.01$

N = 2931 empresas

$$m = \frac{1.96^2 \cdot 0.9 \times 0.1 \times 2931}{(2931 - 1)0.1^2 + 0.9 \cdot 0.1 \cdot 3.84^2}$$

Donde $m = 34.183 = 34$ Empresas

La muestra mínima determinada para el estudio fue de 33 empresas medianas y grandes a las cuales se les aplicó una encuesta referida a los siguientes aspectos.

- Número de equipos de Energía que alquila por mes
- Gastos por día que representan el alquiler
- Tiempo de alquiler
- Servicio requerido con el alquiler
- Mantenimiento de Generadores de Energía por la empresa.

De la muestra seleccionada al azar (33) el 84% (28) las grandes y medianas empresas hacen uso de generadores trifásicos independientemente si son propias o alquiladas.

TABLA 3. DEMANDA DE GENERADORES.

RANGO (Rango de uso de generadores mensualmente)	X(Media Del rango)	F (Empresas que hacen uso de Generadores)	FX(Número de generadores propios o rentados)	F(x-1)2 Demanda potencial o proyectada
1-3	2	6	12	23.94
4-6	5	9	45	1435.87
7-9	8	5	40	1081.94
10-12	11	4	44	1361.08
13-15	14	2	28	436.51
>15	15	2	30	24.08
TOTALES		28	199	4863.43

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

Donde la media (\bar{x})de uso de generadores trifásicos es 7.11

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{\sum f} = \frac{199}{28} = 7.11$$

El estimado de demanda de generadores trifásicos estaría representado por el símbolo μ el tamaño de la muestra al azar es simple es $n=28$.

La varianza (σ^2_p) esta se estimó mediante la relación: de la división de la sumatoria de las distancias existentes entre cada dato y su media aritmética elevadas al cuadrado, y el número total de datos. Lo que hace la **varianza** es establecer la variabilidad de la variable aleatoria que es equivalente a 173.69

$$\sigma^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{n} = \frac{4863.43}{28} = 173.69$$

Varianza poblacional esta expresada por la siguiente formula

$$\sigma_P^2 = \frac{n}{n-1} \sigma^2 = \frac{173.69}{28-1} = 180.13$$

Al valor de σ_x se le denomina generalmente error estándar de la media. En nuestro caso es:

$$\sigma_x = \frac{\sqrt{\sigma^2}}{n-1} = \sqrt{\frac{180.13}{28-1}} = 2.14$$

Límites de intervalo de confianza para el promedio de alquiler de grupos electrógenos

La raíz cuadrada de la varianza de la distribución del estadístico se denomina **Error Estándar** y proporciona una medida de confiabilidad para el dato estadístico obtenido a partir de una muestra ya que la desviación **estándar** es una medida del **error** del muestreo (de la variación en la muestra).

Para la constante de valor para el 95% de confianza el valor del cuantil será de 1.96 según la tabla de distribución.

$$95\% \text{ Límite} = \bar{x} - (SE \cdot 1.96)$$

- SE: Error estándar (σ)

Para crear un 95% de intervalo de confianza para el promedio de alquiler de grupos electrógenos, el límite inferior (\bar{x}_l) está representado por:

$$\begin{aligned}\bar{x}_l &= \bar{x} - 1.96\sigma_{\bar{x}} \\ &= 7.11 - 1.96 \times 2.14 \\ &= 2.14\end{aligned}$$

Para la constante de valor para el 95% de confianza el valor del cuantil será de 1.96 según la tabla de distribución.

$$95\% \text{ Límite} = \bar{x} + (SE \cdot 1.96)$$

- SE: Error estándar ($\sigma_{\bar{x}}$)

el límite superior está representado por:

$$\begin{aligned}\bar{x}_\mu &= 7.11 + 1.96 \times 2.14 \\ \bar{x}_\mu &= 12.8\end{aligned}$$

De este modo se puede afirmar con un 95% de confianza que la demanda de grupos electrógenos trifásicos de la población (μ) está entre el rango de 2.14 y 12.08

Por lo tanto, las medidas de demanda de grupos electrógenos pueden calificarse en tres niveles.

- **Demanda media inferior: 2.14 generadores por mes**
- **Demanda media normal: 7.11 generadores por mes**
- **Demanda media superior: 12.08 generadores por mes**

El crecimiento anual de la actividad empresarial está dado por su nivel de ingreso, según los ingresos correspondientes a periodo **2014-2018** de las empresas encuestadas, se podría tomar como una constante para los próximos años el valor de “ $\Delta=1.025\%$ ”¹⁰, este incremento se considera como un incremento de la demanda de generadores, dado que existe una relación directa entre despacho (vetas) y el uso de alquiler o adquisición grupos electrógenos.

2.4.3. Demanda Histórica y Proyección

La demanda histórica de alquiler de grupos electrógenos esta expresada en la siguiente formula.

$$Q_x = 7.11 \text{ Grupos electrógenos}$$

U = Empresas.

f = el porcentaje de empresas que alquilan equipos

f* = el porcentaje de empresas que no cuentan con equipos propios

Analizando la información recogida de las encuestas a los empresarios se determina que el porcentaje total de empresarios que hacen uso de grupos electrógenos y compactadores hidráulicos. El 59% de ellos cuentan con equipos propios. Por lo que podemos decir que la demanda histórica para el ejercicio del presente año 2018 será 1735 grupos electrógenos.

$$D_h = 7.11 \times 2931 \times 0.848 \times 0.41 = 1735$$

Proyección de la demanda

La proyección de la demanda de alquiler de grupos electrógenos se determina calculando la media de demanda de alquiler, por el porcentaje de empresas que usan el

¹⁰ (Banco Mundial, 2018)

alquiler, por el crecimiento promedio de cada año $\Delta^{(n+1)}$. la ecuación quedar expresada así.

$$D = U * f * f^* \Delta^{(n+1)}$$

Donde:

$\Delta^{(n+1)}$: crecimiento multiplicado a la potencia **n** años

U= Numero de empresas que son consideradas medianas y grandes

f = es el porcentaje de empresa que hacen uso de alquiler de equipos

f* = es el porcentaje de empresas cuyas maquinas no son propias.

TABLA 4. PROMEDIO DE GENERADORES TRIFÁSICOS QUE LAS EMPRESAS ALQUILAN AL AÑO.

Niveles	Δ	Factor de crecimiento $\Delta^{(n+1)}$	Demanda proyectada
Media inferior	2.14	1.025	2.19
Normal	7.11		7.28
Media superior	12.08		12.382
N = año 2019 n+1 = año 2020			

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

La proyección de la demanda normal para los próximos cinco años se muestra en el siguiente cuadro:

TABLA 5. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ALQUILER DE GENERADORES TRIFÁSICOS.

Año	Cálculos $7.11 \times 702 \times 0.848 \times 0.41 \times \Delta^{(n+1)}$	Cantidad
2019		1735
2020		1779
2021		1823
2022		1868
2023		1915

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

2.5. Oferta

2.5.1. Oferta Histórica

La Central de Compras Públicas (Perú Compras), entidad especializada en optimizar las contrataciones en todo el país, concluyó -luego de efectuar un estudio de mercado- que, en comparación a la compra, la opción de alquiler de maquinaria es la más beneficiosa financieramente para el Estado.

El Estudio de Evaluación de la Conveniencia de comprar o alquilar: El caso de la contratación de maquinarias, elaborado por la institución, estimó en los tres casos citados que la frecuencia de uso para el cambio de alternativa, es decir en qué momento conviene comprar en vez de alquilar, debe ser mayor a 12 meses.

El uso debería darse por encima del estándar establecido por norma (más de 8 horas diarias y 25 días al mes). Entre las recomendaciones del estudio destaca que “a poca frecuencia de uso y mayor costo de inversión es preferible alquilar”; pero “si es alta la frecuencia de uso y bajo el costo de inversión conviene comprar”.

Del análisis de las contrataciones públicas por procedimiento de selección en el año 2015, la Dirección de Análisis de Mercado precisó un monto total de S/.1331.4 millones en maquinarias pesadas (incluye la compra, alquiler, combustible, accesorios, repuestos, filtros, mantenimiento, etc.), correspondiendo el 88.5 % a la compra, alquiler y la adquisición de combustible.

Los mayores montos adjudicados para la compra y alquiler de dichos bienes se destinan a la prevención y mitigación ante fenómenos naturales y rehabilitación, y mantenimiento de la infraestructura vial, respectivamente. Se requirieron los siguientes tipos de maquinarias pesadas: camiones cisternas, cargador frontal, excavadores, mini cargadores, motoniveladoras, retroexcavadoras, rodillos, tractores, grupos electrógenos, torres luminarias y camión volquete.

Al analizarse la contratación del alquiler de estos bienes se determinó que los gobiernos locales tienen la mayor representatividad con el 49.3 % del monto total adjudicado. En la compra, las entidades del Gobierno Central concentran el 54.4 % del total. En ese marco, el estudio recomendó la creación de un catálogo electrónico para el alquiler de maquinaria pesada como ocurre en otros países de la región.

2.5.2. Análisis de la competencia

Grupo de empresas que los clientes potenciales toman como primera opción a la hora de requerir equipos. Se pretenden identificar las empresas de mayor preferencia de las constructoras a la hora de alquilar Generadores trifásicos.

Para determinar la oferta de alquiler de grupos electrógenos se aplicó la fórmula

Finita

$$m = \frac{z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{(N - 1)e^2 + P \cdot Q \cdot z^2}$$

Donde:

m = muestra

Z² = Nivel de significación doble desviación = 1.96² = 3.84

P = Nivel de éxito se señala en un 90% = 0.9

Q = (1-0.9) = 0.10

e² = Error de cálculo muestral 10% = 0.10² = 0.01

N = 35

$$m = \frac{3.84 \times 0.9 \times 0.1 \times 35}{(35 - 1) \times 0.01 + 0.9 \times 0.1 \times 3.84}$$

$$m = 18$$

El número de empresas localizadas en Arequipa y en la parte sur del país es de 35 empresas revisar anexo 6.

La muestra elegida para la determinación de la oferta de alquiler de grupos electrógenos fue de 18 empresas revisar anexo 7.

TABLA 6. OFERTA DE ALQUILER DE GENERADORES TRIFÁSICOS.

RANGO DE ALQUILER	X	f	NX	$\sum f = (X - \bar{x})^2$
1-5	3	2	6	115.00
6-10	8	3	24	49.64
11-15	13	4	52	2038.37
16-20	18	2	36	3030.00
21-25	23	3	69	5631.82
26-30	28	3	84	4495.09
>30	30	1	30	170.18
TOTAL		18	301	15805.11

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$$\bar{x} = \frac{\sum fX}{f} = \frac{301}{18} = 16.72$$

El estimado de la oferta de alquiler de equipos está representado por el símbolo μ el tamaño de la muestra es de 17. La varianza (σ^2) calculada es de 878.061 que se estimó de la relación:

$$\sigma^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{f}$$

$$\sigma^2 = \frac{15805.11}{18}$$

$$\sigma^2 = 878.061$$

Si se ignora la varianza poblacional de la oferta de equipos, esta se estima mediante la relación.

$$\sigma^2 = \frac{n}{n-1} \sigma^2$$

$$\sigma^2 = \frac{18}{18-1} (878.061) = 929.711$$

Que equivale a 929.711 en la muestra. mediante el teorema de limite central, la distribución de X es aproximadamente normal para nuestra muestra con mediana de μ , y la varianza de σ_x^2

$$\hat{\sigma}_x^2 = \frac{\sigma^2}{n - 1}$$

$$\hat{\sigma}_x^2 = \frac{878.061}{18 - 1} = 51.65$$

El valor de σ_x se le denomina generalmente error estándar de la media.

$$\hat{\sigma}_x = \sqrt{51.65} = 7.186$$

Para crear un 95% de intervalo de confianza para el promedio de servicio de alquiler de equipos. El límite inferior está representado por.

$$\tilde{x} = \bar{x} - 1.96\sigma_x$$

$$\tilde{x} = 16.72 - 1.96 \times 7.186 = 5.2224$$

El límite superior (X_u) está representado por:

$$\bar{x} = \bar{x} + 1.96\sigma_x$$

$$\bar{x} = 16.72 + 1.96 \times 7.186 = 26.95$$

Con este modo se puede afirmar con un 95% de confianza que la demanda de equipos de la población (oferta) está entre el rango de 5.22 y 26.95

Por lo tanto, las medias de oferta de alquiler de equipos pueden clasificarse en tres niveles.

- **Oferta media inferior:** 5.22 equipo. /mes
- **Oferta media normal:** 16.085 equipo. /mes
- **Oferta media superior:** 26.95 equipo/mes

El crecimiento anual de la actividad de alquiler de equipos está en función del nivel de ingreso.

En la pregunta formulada a los empresarios ofertantes manifiestan que el incremento de alquiler durante el presente año respecto al anterior es en promedio del 8.27%. en el cuadro N°7 se muestra los cálculos.

TABLA 7. INCREMENTO DE LA OFERTA DE ALQUILER DE GENERADORES TRIFÁSICOS RESPECTO AL 2017.

RANGO DE INCREMENTO	X	f	FX
<5%	2.5	4	10
5-10%	7.5	10	75
11-15%	13	2	26
16-20%	18	1	18
>20%	20	1	20
TOTAL		18	149

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

$$X = \Delta = \frac{149}{18} = 8.27\%$$

Esto significa que la oferta de las empresas estará expresada por la ecuación:

$$Q_o = Q\bar{X} \cdot \Delta^n$$

La oferta del año 2021 es de 660 Proyecciones de la oferta. La proyección de la oferta de alquiler de equipos se realiza en base al desarrollo de un modelo paramétrico basado en encuestas.

En la tabla N°8 se tiene la proyección de la oferta para el periodo 2018-2022

TABLA 8. PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE GENERADORES TRIFÁSICOS.

AÑOS	Q .Δ	Q _o
2019	35X16.085X1	560
2020	35X16.085X(1.0827) ¹	610
2021	35X16.085X(1.0827) ²	660
2022	35X16.085X(1.0827) ³	715
2023	35X16.085X(1.0827) ⁴	774

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

2.6. Balance de oferta y demanda

Habiéndose calculado la demanda y la oferta de equipos se procede a realizar el balance de ambos para los próximos cinco años, el resultado logrado es la demanda insatisfecha, a la cual teóricamente se tiene que cubrir durante el horizonte de planeamiento o vida útil del proyecto.

Se realizó la sectorización en el Arequipa y la zona sur del país de los diferentes distritos donde se encuentran ubicados las sedes donde se encuentran ubicados las sedes de las empresas que demandan el servicio de alquiler de generadores trifásicos

Sector 1: Arequipa (Rio Seco, Parque industrial, Cono Norte, Cerro verde)

Sector 2: Tacna (Toquepala, Pucamarca-Minsur)

Sector 3: Moquegua (Cuajone, Quellaveco,)

Sector 4: Cusco (Minera las bambas)

TABLA 9. EMPRESAS POR SECTORES QUE BRINDAN EL SERVICIO DE RENTA DE GENERADORES TRIFÁSICO.

Sectores	Empresas
Sector 1	18
Sector 2	7
Sector 3	4
Sector 4	6
Total	35

Nota. Fuente: Cámara de Comercio de Arequipa

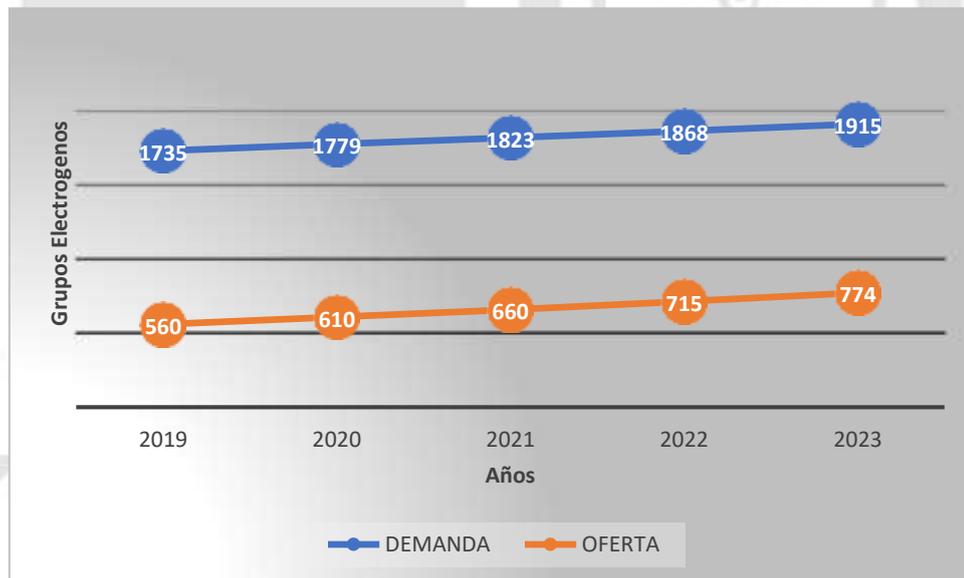
Tabla 10. BALANCE DE DEMANDA Y OFERTA

AÑOS	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA INSATISFECHA
2019	1735	560	1175
2020	1779	610	1169
2021	1823	660	1163
2022	1868	715	1153
2023	1915	774	1141

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Nuestro interés es cubrir el 59.58 % del mercado que es la demanda insatisfecha.

Gráfica 1. BALANCE DEMANDA VS OFERTA RESPETO A LOS SIGUIENTES 5 AÑOS



Nota. Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III: TAMAÑO DEL PROYECTO

3.1. Generalidades

Los factores que determinaran el tamaño de la planta que se implantara con la propuesta del estudio de mercado y de pre-factibilidad es una relación recíproca entre el tamaño y la demanda que se cubrirá, la disponibilidad de materia primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen en el proceso de aproximación necesario y las alternativas de tamaño entre los cuales se puede escoger y se van reduciendo a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados y que se detallaran a continuación.

3.1.1. Objetivo

De acuerdo al segmento del mercado que se obtuvo mediante el estudio de mercado, se determina la cantidad de productos a producir y así el tamaño de la planta, se puede también basar tanto en la demanda presente y en la futura.

3.1.2. Definición

El tamaño del proyecto, expresa el producto o servicio que se ofrecerá, por unidad de tiempo, por esto debeos de definir la función de la capacidad de producción de los bienes o servicios prestados durante el periodo de un tiempo determinado para la empresa. Las conclusiones del Estudio de Mercado son la base para determinar el tamaño óptimo.

3.2. Medición del tamaño

La medición del tamaño del proyecto será entorno a la demanda futura y la demanda que abarcará el proyecto en este caso será un total de 30 equipos aproximadamente expresado porcentual mente seria el 4% de la demanda del mercado proyectado.

El dimensionamiento del tamaño de un proyecto relaciona factores técnicos y económicos; éstos condicionan la capacidad de uso.

Los factores fundamentales son:

- La cuantía de la demanda
- La disponibilidad de los insumos
- La tecnología
- La capacidad financiera de los inversionistas
- La organización

3.2.1. Elementos considerados en el cálculo de la capacidad de Servuccion

La servucción, de este modo, se vincula a la organización de los recursos desde que nace un proyecto hasta que la idea se materializa en la oferta del servicio en cuestión. Puede decirse, de este modo, que la servucción es el proceso de producción de un servicio.

Dentro del proceso de servuccion consideraremos las siguientes áreas:

Áreas necesarias

- Oficina de Gerencia
- Oficina de Operaciones
- Taller y área de parque
- Almacén
- Servicios Higiénicos

Áreas opcionales

- Áreas Verdes
- Sala de espera

3.3. Selección de tamaño óptimo.

Para definir nuestras alternativas de tamaño se realizará en base a la demanda proyectada o demanda futura considerando los factores de la demanda para el tamaño del proyecto.

Existen 3 situaciones que pueden identificarse:

1. La cantidad demandada es menor a las unidades que la menor de las unidades productoras posibles de instalar.

2. La cantidad demandada es igual a la capacidad mínima que se puede instalar.
3. La cantidad demandada es superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

3.3.1. Dimensiones del área de parqueo de los equipos y maniobras de carga y descarga

Se considerará el área necesaria para el parqueo total de los equipos que prestaran servicio y también el área necesaria para el parqueo de carga y descarga en taller (planta)

ILUSTRACIÓN 1. DIMENSIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO TRIFÁSICO MODELO GPLS – 60KW



Nota. Fuente: Grupos electrógenos Gamma

TABLA 11. ESPECIFICACIONES GENERALES DE EQUIPOS A RENTAR.

Tipo de Equipo		Potencia	DIMENSIONES
Energía	Generadores trifásicos	Generador Trifásico de 45 KW	L:2250 W:1050 H:1465

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- La cantidad que abarca el proyecto será un total de 15 equipos.

TABLA 12. CANTIDAD DE EQUIPOS A RENTAR SEGÚN POTENCIA.

Descripción	Cantidad
Maquinaria de Energía	
Grupo electrógeno Gamma de 60 kW	15

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Área necesaria proyectada de la maquinaria para brindar el servicio.

TABLA 13. ÁREA NECESARIA DE PARQUEO DE MAQUINARIA A RENTAR.

Años	Oferta del proyecto	Descripción	Cantidad de equipos	Área necesaria mínima en m ²	Área necesaria real en m ²
2019 - 2023	15.0	Grupo electrógeno Gamma de 60 kW	15	35.4375	40.753125
					40.753125

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- Área necesaria para la servucción de parqueo de los equipos que se ofrecerán en renta será de 41 m²

TABLA 14. ÁREA PARA CARGA Y DESCARGA.

Descripción	Cantidad
Equipos de carga por parte del cliente	
Camión plataforma	1

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 15. ÁREA NECESARIA DE PARQUEO PARA CARGUÍO.

Descripción	Cantidad de equipos por modelo	Área necesaria mínima en m ²	Área necesaria real en m ²
Camión Plataforma	1	40	46

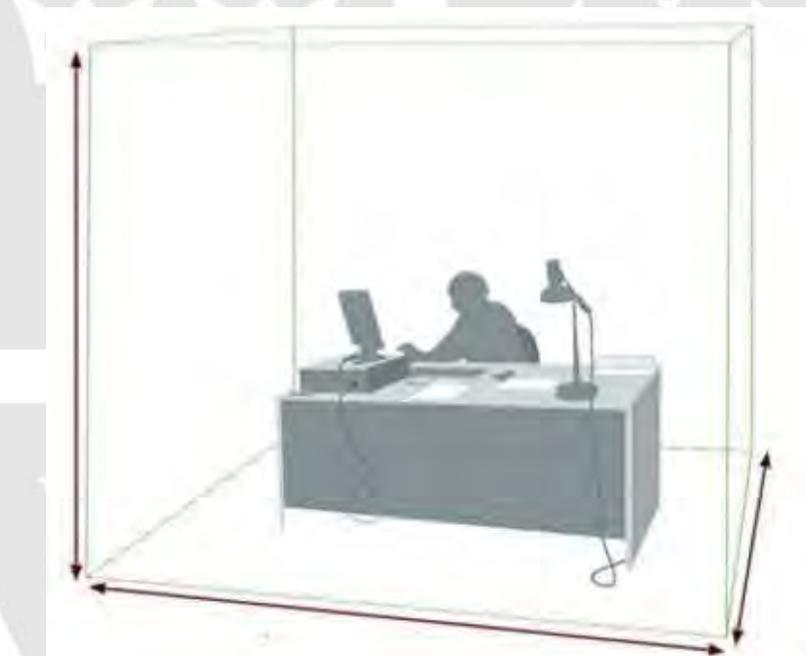
Nota. Fuente: Elaboración Propia

- Área necesaria para la servucción de parqueo para maniobras de carga de los equipos será de 46 m²

3.3.2. Dimensiones para las oficinas y almacén

Primeramente, habrá que tener en cuenta las medidas del local donde se van a ubicar los puestos de trabajo. Según la normativa vigente de aplicación, las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán:

ILUSTRACIÓN 2. DIMENSIONES DE MEDIDAS PARA CONDICIONES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD.



Áreas de servicios ambulatorios y diagnóstico	6.0 mt ² por persona
Sector de habitaciones (superficie total)	8.0 mt ² por persona
Oficinas administrativas	10.0 mt ² por persona
Áreas de tratamiento a pacientes internos	20.0 mt ² por persona
Salas de espera	0.8 mt ² por persona
Servicios auxiliares	8.0 mt ² por persona
Depósitos y almacenes	30.0 mt ² por persona

. Nota. Fuente: Reglamento nacional de Edificaciones – Normas legales del Perú

- Considerando lo anterior se determinó que para el área de Ofician Gerencia la oficina deberá ser mayor a 10 metros cuadrados por persona que trabaje en esa oficina.
- Para las oficinas de operación de igual forma 10 metros cuadrados por persona que trabaje en el área
- Por lo cual se determinó 15 metros cuadrados para oficina de gerencia y 30 metros cuadrados para oficina de operaciones.

3.3.3. Dimensiones para Servicios Higiénicos

Normas legales del Perú: “CAPITULO III, DOTACIÓN DE SERVICIOS”

Artículo 21.-Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabaja-dores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo más alejado. Número de ocupantes¹¹

TABLA 16. DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS RESPECTO AL NÚMERO DE TRABAJADORES.

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1I	1L, 1I
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2I	2L, 2I
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3I	3L, 3I
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4I	4L, 4I
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Nota. Fuente: Reglamento nacional de Edificaciones – Normas legales del Perú

Artículo 22.- Las edificaciones industriales deben de estar provistas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno y un área de vestuarios a razón de 1.50 m² por trabajador por turno de trabajo¹².

Artículo 23.- Dependiendo de la higiene necesaria para el proceso industrial se deberán proveer lavatorios adicionales en las zonas de producción¹³.

- Tomando en cuenta los artículos del capítulo III para dotación de servicios de empresas e industrias se considerará un área de 10 metros cuadrados para los servicios higiénicos de la empresa.

3.3.4. Dimensiones para el taller

Para realizar el análisis del espacio para el área de producción, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Características físicas y técnicas de la maquinaria, equipo y mobiliario.
- Capacidad máxima de la planta

¹¹ (Ministerio de Vivienda, 2006)

¹² (Ministerio de Vivienda, 2006)

¹³ (Ministerio de Vivienda, 2006)

El cálculo de la superficie se hace mediante el método GUERCHET o superficies parciales, se caracteriza por que calcula las áreas por partes en la función a los elementos que se han de distribuir

Este método considera las superficies siguientes:

- Superficie estática (S_e). Es el espacio que ocupa una maquina en el plano horizontal
- Superficie gravitacional (S_g). Es el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo.
- Superficie de evolución común (S_c). Es área reservada para el movimiento de los equipos, materiales, servicios de las diferentes estaciones de trabajo a fin de conseguir un normal desarrollo del proceso productivo.

La fórmula que se emplea es:

$$S_c = (S_e + S_g)k$$

Donde:

K = Es el coeficiente que se determina dividiendo la altura de las maquinas o equipos móviles (H_m) entre el doble de altura de maquina o equipos fijos.

Su fórmula es:

$$k = \frac{H_m}{2(H_f)}$$

La superficie total (St) es:

$$St = Sc + Sg + Sc$$

Calculo de "k"

La Hm, es el promedio de las alturas de las maquinas o equipos, que para el caso de los grupos electrógenos estos tienen tres alturas diferentes:

Generador trifásico de 60 KW altura 1.50 m.

El promedio de la altura de los generadores eléctricos es de 1.50 m.

La Hf es el promedio de las alturas de las máquinas, equipos o mobiliario:

TABLA 17. DIMENSIONES DE MAQUINARIA, EQUIPOS, MOBILIARIO.

MAQUINARIA, EQUIPO, MOBILIARIO	ALTURA (m)
Patín hidráulico de 2 Toneladas	1.22
Pluma Hidráulica de 3 Toneladas	2.20
Armario para guardar repuestos y herramientas	1.30

Nota. Fuente: Elaboración propia

Aplicando la fórmula se tiene:

$$k = \frac{1.50}{2(1.22)} = 0.6147$$

$$k = \frac{1.50}{2(2.20)} = 0.341$$

$$k = \frac{1.50}{2(1.30)} = 0.577$$

$$k = \frac{1.50}{2(1.50)} = 0.50$$

En el cuadro siguiente se tiene la superficie necesaria para el mantenimiento de grupos electrógenos trifásicos.

TABLA 18. CALCULO DE LA SUPERFICIE DE OPERACIONES, MÉTODO DE GUERCHET

Características	Patín hidráulico	Pluma hidráulica	Generadores
Largo:mm	1.22	1.85	2.37
Ancho:mm	0.40	1.20	1.05
Alto: mm	1.20	2.20	1.50
Nº de lados	2	2	2
K	0.6147	0.341	0.50
Se (m ²)	1.22	1.85	2.37
Sg = Se.N (m ²)	2.44	3.7	4.74
Sc = k (Se+Sg)	2.24	1.89	3.555
St = Se+Sg+Sc	5.9	7.44	10.665
Nº de Maquinas o equipos en taller	1	1	2
St	5.90	7.44	21.33

Nota. Fuente: Elaboración propia

- La superficie total de mantenimiento requerido es de 34.67 m².

3.3.5. Relación Tamaño – Mercado

En base a las alternativas de tamaño consideradas anterior mente en relación a tamaño del mercado para estas tres alternativas será necesaria una dimensión de área expresada en metros cuadrados que es la siguiente:

TABLA 19. ALTERNATIVAS DE ÁREAS ÓPTIMAS PARA EL TAMAÑO DE LA EMPRESA.

Alternativas de área.	Áreas de la empresa	Área necesaria en m ²	Total de Área en m ²	Tamaño Optimo
Mínima	Oficinas	45 m ²	202 m ²	210 m ²
	Almacén	25 m ²		
	Planta y Taller	122 m ²		
	Servicios Higiénicos	10 m ²		
Media	Oficinas	45 m ²	262 m ²	270 m ²
	Almacén	25 m ²		
	Planta (Taller)	122 m ²		
	Servicios Higiénicos	10 m ²		
	Áreas Verdes	60 m ²		
Máxima	Oficinas	45 m ²	292 m ²	300 m ²
	Almacén	25 m ²		
	Planta (Taller)	122 m ²		
	Servicios Higiénicos	10 m ²		
	Áreas Verdes	80 m ²		
	Sala de espera	10 m ²		

Nota. Fuente: Elaboración propia

3.4. Tamaño óptimo

Como tamaño óptimo se seleccionó la alternativa de mercado conservador para el proyecto.

TABLA 20. ÁREA Y DIMENSIONES ÓPTIMAS PARA BRINDAR EL SERVICIO DE RENTA DE MAQUINARIA DE ENERGÍA.

Alternativas del Mercado	Áreas de la empresa	Área necesaria en m ²	Total de Área en m ²	Tamaño Optimo
Conservador	Oficinas	45 m ²	262 m ²	270 m ²
	Almacén	25 m ²		
	Planta (Taller)	122 m ²		
	Servicios Higiénicos	10 m ²		
	Áreas Verdes	60 m ²		

Nota. Fuente: Elaboración propia

El área óptima para la empresa será de 270 metros cuadrados para poder brindar el servicio de alquiler de maquinaria de energía.

CAPITULO IV: LOCALIZACION DEL PROYECTO

4.1. Generalidades

El objetivo de la localización del proyecto es el de analizar las diferentes alternativas de ubicación espacial donde se ejecutará el proyecto.

La localización tiene como objetivo, analizar los diferentes lugares posibles donde se ubicará el proyecto, buscando un lugar que ofrezca los máximos beneficios, mejores costos y también minimizar gastos o costos unitarios.

Existen diferentes metodologías que ayudaran a determinar la localización de manera más acertada las cuales no están siendo utilizadas de manera correcta o por desconocimiento tanto por quienes realizan el proyecto como quienes supervisan la elaboración del mismo.

4.2. Macro – localizacion

La macro localización la cual consiste en evaluar el sitio que ofrece las mejores condiciones para la ubicación del proyecto, en el país o en el espacio rural y urbano de alguna región para lo cual se es necesario el uso de ciertas herramientas las cuales nos ayudaran a definir o seleccionar el país o ciudad para nuestro proyecto.

4.2.1. Definición de macro – entorno

El macro-entorno es el conjunto de factores que existen en la economía, considerada ésta como un todo. A grandes rasgos, el macro-entorno incluye las tendencias del producto interno bruto (PIB), la inflación, el empleo, el gasto y la política monetaria y fiscal. El entorno macro está estrechamente relacionado con el ciclo comercial general, en oposición al rendimiento de un sector empresarial individual, o de un sector o región en particular.

Siempre se ha hablado de que las empresas no son ajenas a su entorno. Por el contrario, son una parte más de ese conglomerado de factores que se aglutinan en un contexto, circunstancia o época.

ILUSTRACIÓN 3. ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEL MACRO-ENTORNO EMPRESARIAL



Nota. Fuente: Blog de la Dra. Renta Marciniak sobre las estrategias, modelos, herramientas de gestión empresarial.

4.2.2. Análisis Pest

La estrategia es la dirección y alcance de una organización a largo plazo que permite lograr una ventaja en el entorno cambiante mediante la configuración de sus recursos y competencias, con el fin de satisfacer las expectativas de las partes interesadas.

A fin de enfrentar la dinámica del entorno, es preciso primero identificar las tres componentes clave, tales como las fuerzas políticas, las fuerzas culturales y las fuerzas

económicas que lo conforman y que son reconocidas como condicionantes básicas que dan forma a la misión, estructuración y movilización de talentos humanos al interior de las organizaciones.

4.2.2.1. Político – Legal

Lo que sí es cierto es el impacto negativo que el ruido político causa sobre la economía. Existen varias razones. En primer lugar, si bien es cierto cualquier decisión de inversión supone incertidumbre, también lo es el hecho que vivimos una «incertidumbre aumentada» debido a la turbulencia política en el Perú. Como consecuencia, los inversionistas postergan decisiones y los consumidores hacen lo mismo, pues el temor a lo que puede pasar, genera que prefieran esperar antes de endeudarse o de realizar ciertas compras. En segundo lugar, los estudios empíricos muestran que desde el momento en que alguien invierte pasan, en promedio, dos años para recuperar lo invertido y recién a partir del tercer o cuarto año, dependiendo del sector, comienza a aparecer la ganancia. El problema es que de aquí a cuatro años es el año 2021, año de elecciones Presidenciales.

En cuarto lugar, la historia muestra que, si un gobierno tiene una mayoría de oposición en el congreso, entonces tiene que ganarse a la población para poder gobernar. Es ideal que tenga a los dos, aunque se puede gobernar con uno de ellos.

El gran reto para los siguientes años por parte del gobierno y del congreso es lograr acuerdos políticos mínimos con el objetivo de crear el entorno adecuado para el crecimiento económico y en especial para implementar las reformas que conecten el crecimiento con el bienestar¹⁴.

4.2.2.2. Económico

La economía nacional no ha tenido un incremento estadístico y porcentual que se hubiese esperado al comenzar el año, las cifras se han mantenido estables en estos primeros meses.

¹⁴ (Parodi, 2017)

- En América del Sur, tanto Brasil, Chile, Colombia y Perú se proyectan con importantes valores de crecimiento. Perú se proyecta a aumentar el PBI a un 3.5%, exactamente 1.0% respecto del año 2017. Colombia y Chile podrían alcanzar un 2.8% en el presente año.
- Según el Banco Central de Reserva del Perú se espera que este año la inflación sea de 2.0%. Una política de fiscalización y gestión del recurso marítimo sería idónea para preservar numerosas fuentes.
- El sector pesca posee cifras positivas en la población de anchoveta en el 2017 (7.780milesdeTM). Debemos señalar, que es un sector con gran producción industrial. Una política de fiscalización y gestión del recurso marítimo sería idónea para preservar numerosas fuentes.
- En el 2018, se espera que los sectores de pesca, construcción y manufactura; con un 22,5%; 8,9% y, 5,0%; respectivamente. En el 2018 se esperaba un crecimiento importante de la Minería en un 5,3%; sin embargo, nuevos estudios proyectan una cifra de 3.8%, mucha más cerca a la actual de 3.5%¹⁵.

4.2.2.3. Demográfico

Según las proyecciones del INEI al 2020, cerca de 22 millones de peruanos estarán ese año en edad de producir o consumir, mientras que los dependientes serán sólo 10.6 millones de habitantes. Esta situación del Bono demográfico se da sólo una vez en la historia de un país, por consiguiente, debemos aprovecharla. Por lo tanto, si crecemos a una tasa del 6% anual, 2 puntos porcentuales son resultado del bono demográfico.

Como dato importante puedo mencionar que actualmente 8.3 millones de peruanos tienen entre 15 y 29 años y representa el 27.4% del total de la población¹⁶.

¹⁵(Carrion, 2018)

¹⁶(Mozo, 2014)

Como conclusión, sólo debemos tener presente estos datos y estudios que se están haciendo, y plantear políticas acordes con nuestra realidad. Por lo tanto, diferentes instituciones como MEF, BCR, INEI que ayuden a crear políticas, modelos y mecanismos para nutrir de información a nuestros próximos gobernantes, porque son ellos los que dirigirán para bien o para mal, los destinos de nuestra nación¹⁷.

4.2.2.4. Social

La situación económica del Perú mostró indicadores macroeconómicos favorables tales como el mantenimiento del crecimiento del PBI, baja inflación, nivel de riesgo-país por debajo del promedio latinoamericano, etc. Sin embargo, esta situación no se ha traducido en una efectiva reducción de la pobreza.

La pobreza, junto a la inequidad en la distribución de los recursos y rentas, es uno de los problemas fundamentales del Perú. En 2004, alrededor del 54.8% de la población era considerada pobre. El 24.4% de la población era extremadamente pobre e incapaz de adquirir una canasta mínima de alimentos. La sierra y selva rural muestran los porcentajes más altos de pobreza con 81.8% y 71.9% respectivamente.

Las regiones con las tasas más altas de pobreza y de extrema pobreza se encuentran en la Sierra Central (Huancavelica, Huánuco, Apurímac y Ayacucho). Las tasas son también altas en Cajamarca, Cusco y Puno y en las regiones de la Selva (Amazonas, Loreto y Ucayali). Los porcentajes de pobreza en Lima, relativamente bajos, sin embargo, encubren una gran incidencia de pobreza y extrema pobreza en términos absolutos.

4.2.2.5. Tecnológico

La industria de Generadores electrógenos trifásicos en las últimas décadas no ha sufrido de grandes cambios tecnológicos o desarrollo de nuevos productos que se puedan considerar sustitutos, sino más bien ha apuntado a mejorar sus líneas de productos en términos de calidad, confiabilidad, mayor seguridad y control de parámetros de

¹⁷(Mozo, 2014)

operación, pero el cambio en este ámbito no ha sido tan radical como para dejar obsoleto un equipo que tenga por ejemplo 15 años de antigüedad y se encuentre en excelentes condiciones.

Sin embargo, en los últimos años se ha apreciado en el sector el surgimiento tecnológico de equipos de procedencia China que son capaces de competir en estándares de calidad con marcas norteamericanas y europeas de extensa trayectoria en el mercado mundial y con niveles de precios muy por debajo de estas marcas.

Este desarrollo tecnológico por parte de las empresas de producción grupos electrógenos trifásicos marca una tendencia por parte de los clientes a adquirir esta línea de equipos ya que es posible rentabilizarlos mucho más que las marcas norteamericanas y europeas, cumpliendo con los estándares de calidad que exigen los clientes en el mercado.

4.2.2.6. Conclusiones PEST

- Se concluye que políticamente existe un conflicto entre poderes del estado, eso entre el poder legislativo y el poder ejecutivo.
- Se concluye que socialmente el país ha mostrado un crecimiento económico en el PBI y una reducción en la pobreza.
- E bono demográfico se da sólo una vez en la historia de un país, por consiguiente, debemos aprovecharla. Por lo tanto, si crecemos a una tasa del 6% anual, 2 puntos porcentuales son resultado del bono demográfico.
- Tecnológicamente, Perú se mantiene en un nivel aceptable para optar por nuevas tecnologías.

4.2.3. Factores de Localización

Los factores relevantes en la macro-localización de este tipo de proyecto, son:

- Ubicación de los Consumidores o usuarios
- Competidores
- Localización de M.P. y demás insumos
- Vías de comunicación y medios de transporte
- Infraestructura de servicios público
- Políticas, planes o programas de desarrollo
- Normas y regulaciones específicas
- Tendencias de desarrollo de la región
- Condiciones climáticas, ambientales, suelos
- Interés de fuerzas sociales y comunitarias.
- Disponibilidad de mano de obra
- Disponibilidad de servicios (agua, electricidad, desagua, etc.)
- Disponibilidad de combustibles

4.2.4. Alternativas de Localización

Para determinar las posibles alternativas que tenemos para la macrolocalización del proyecto tomaremos en cuenta el mapa del Perú ubicándonos en la región de Arequipa donde nos aparecen las principales provincias de la región.

ILUSTRACIÓN 4. MAPA DE AREQUIPA – PERÚ



Nota. Fuente: <https://www.mapade.org/arequipa.html>

Proyecto: “Plan de negocios para la creación de una empresa de alquiler de maquinaria de energía en el sector de la construcción y la minería”

Provincias propuestas para la ubicación del proyecto.

ALTERNATIVA A: Provincia de Caravelí

- **Población:** 30.316 habitantes.
- **Ubicación:** La provincia de Caravelí , es una de las ocho que conforman el departamento de Arequipa, en el Perú, bajo la administración del Gobierno regional de Arequipa. Limita al Norte con el departamento de Ayacucho, al Este con las provincias de La Unión, Condesuyos y Camaná, al Sur con el océano Pacífico y al Oeste con el departamento de Ica.
- **Medios de transporte:** Caminos de vinculación
- **Actividad industrial:** Los sectores industriales más relevantes son los textiles, los alimentos, agricultura, turismo, minería.
- **Fuentes de crecimiento:** Turismo, agricultura

ALTERNATIVA B: Provincia de Castilla

- **Población:** 38 425 habitantes
- **Ubicación:** La Provincia de Castilla, es una de las ocho que conforman el Departamento de Arequipa, en el Perú, bajo la administración Gobierno regional de Arequipa. Limita al norte y al oeste con la provincia de Condesuyos, al este con la provincia de Caylloma y al sur con la provincia de Camaná, La provincia de Castilla presenta cinco tipos de paisaje:
- **Medios de transporte:** Caminos de vinculación, pavimentados.
- **Actividad industrial:** Los sectores industriales más relevantes son los textiles, los alimentos, los derivados de productos químicos, el turismo.
- **Fuentes de crecimiento:** Proyectos inmobiliarios, construcción.

ALTERNATIVA C: Provincia de Arequipa

- **Población:** 1,008,290 habitantes.
- **Ubicación:** La ciudad se encuentra localizada a una altitud 2328 msnm, la parte más baja de la ciudad se encuentra a una altitud de 2041 msnm en el sector
- **Medios de transporte:** Excelente conexión ferroviaria y caminos de vinculación, pavimentados, con el resto del país.
- **Actividad industrial:** Su área metropolitana integra a veintiún distritos, incluyendo al distrito de Arequipa. La ciudad cuenta con un PIB Nominal de 9.445 millones (USD) y un PIB Per Cápita nominal de 10.277 USD, lo que representa un PIB PPA Per Cápita de 18.610 USD en el periodo 2015, siendo la segunda ciudad con mayor actividad económica en Perú.
- **Fuentes de crecimiento:** Inversión minera, construcción, ampliaciones de plantas de procesos, construcciones turísticas (hoteles y centros recreativos) etc.

TABLA 21. NIVELES DE IMPORTANCIA

Nivel de importancia	
Muy importante	5
Importante	4
Deseable	3
Poco importante	2
Sin importancia	1

Nota. Fuente: Elaboración propia

TABLA 22. FACTORES DE MACRO – LOCALIZACIÓN.

Factores	Grado de importancia	% De importancia
Ubicación de los Consumidores o usuarios	5	11%
Vías de comunicación y medios de transporte	5	11%
Infraestructura de servicios público	4	9%
Disponibilidad de mano de obra	5	11%
Disponibilidad de servicios (agua, electricidad, desagua, etc.)	4	9%
Disponibilidad de combustibles	5	11%
Competidores del sector	4	9%
Localización de materiales y demás insumos	3	7%
Condiciones climáticas, ambientales, suelos	3	7%
Tendencias de desarrollo de la región	3	7%
Políticas, planes o programas de desarrollo	2	4%
Normas y regulaciones específicas	2	4%
Total	45	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia

TABLA 23. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS POR PONDERACIÓN DE FACTORES LOCALIZACIONES.

Necesidades		Puntaje					
Factores localizaciones	Ponderación por % de importancia	Alternativas					
		A		B		C	
Obligatorias		Valoración por puntaje del 1 al 20 según la alternativa					
Ubicación de los Consumidores o usuarios	11%	10	1.111	14	1.556	18	2.000
Vías de comunicación y medios de transporte	11%	12	1.333	15	1.667	18	2.000
Infraestructura de servicios público	9%	10	0.889	15	1.333	15	1.333
Disponibilidad de mano de obra	11%	15	1.667	15	1.667	16	1.778
Disponibilidad de servicios (agua, electricidad, desagua, etc.)	9%	12	1.067	15	1.333	15	1.333
Disponibilidad de combustibles	11%	15	1.667	15	1.667	15	1.667
Cantidad de competidores en el mercado	9%	15	1.333	10	0.889	15	1.333
Localización de materiales y demás insumos	7%	10	0.667	15	1.000	15	1.000
Condiciones climáticas, ambientales, suelos	7%	15	1.000	12	0.800	15	1.000
Tendencias de desarrollo de la región	7%	15	1.000	13	0.867	17	1.133
Políticas, planes o programas de desarrollo	4%	15	0.667	15	0.667	18	0.800
Normas y regulaciones específicas	4%	17	0.756	15	0.667	17	0.756
Total	100%		13.156		14.111		16.133

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Selección de la Macro – Localización

Como selección de Macro – Localización se determinó que el proyecto se realizara en la Alternativa C.

ALTERNATIVA C: Provincia de Arequipa

- **Población:** 1,008,290 habitantes.
- **Ubicación:** La ciudad se encuentra localizada a una altitud 2328 msnm, la parte más baja de la ciudad se encuentra a una altitud de 2041 msnm en el sector
- **Medios de transporte:** Excelente conexión ferroviaria y caminos de vinculación, pavimentados, con el resto del país.
- **Actividad industrial:** Su área metropolitana integra a veintiún distritos, incluyendo al distrito de Arequipa, lugar fundacional, histórico y sede del gobierno de la ciudad. La ciudad cuenta con un PIB Nominal de 9.445 millones (USD) y un PIB Per Cápita nominal de 10.277 USD, lo que representa un PIB PPA Per Cápita de 18.610 USD en el periodo 2015, siendo la segunda ciudad con mayor actividad económica en Perú.
- **Fuentes de crecimiento:** Inversión minera, construcción, ampliaciones de plantas de procesos, etc.

4.3. Micro – localización

Es la determinación del punto preciso donde se construirá la empresa dentro de la región, y en esta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

4.3.1. Definición de micro – entorno

El micro-entorno (o entorno competitivo) determina las condiciones del funcionamiento y desarrollo de las empresas y limita en gran medida sus decisiones estratégicas. Las empresas pueden influir en el micro-entorno, pero la fuerza de su influencia vendrá determinada por su poder en el mercado.

ILUSTRACIÓN 5. MICRO – ENTORNO



Nota. Fuente: Blog de la Dra. Renta Marciniak sobre las estrategias, modelos, herramientas de gestión empresarial.

4.3.2. Análisis FODA

Este análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares del negocio y el entorno en el cual éste compete.

TABLA 24. MATRIZ DAFO PARA ANÁLISIS ESTRATÉGICO

FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA		FACTORES EXTERNOS A LA EMPRESA	
DEBILIDADES (-)		AMENAZAS (-)	
1	La empresa no posee experiencia en el mercados y los clientes no se asocian con ella o no conocen de la empresa.	1	Problemas sociales o demográficos por la generación de ruidos.
2	Contar con un amplio parque de maquinaria en comparación a sus competidores.	2	Competidores que ofrecen el mismo tipo de servicio
3	No contar con un personal de confianza o conocido que cuente con la experiencia en el rubro.	3	Mejor oferta o beneficios dados por parte de los competidores a sus clientes.
4	No contar con una eficiente gestión en términos administrativos, financieros, técnicos y del amplio recurso humano.	4	El sector de la construcción y la minería se vea afectado económicamente en el país.
5	Reducido capital inicial y no contar con infraestructura apropiada o propia de la empresa.	5	Problemas socio – políticos en el país.
6	Dificultad para obtener grandes créditos en tasas convenientes para la empresa	6	Dificultad al momento de captar clientes ya que no están asociados con la empresa al ser nueva.
7		7	Reducción general en el crecimiento de la construcción y minería en el sector privado.
FORTALEZAS (+)		OPORTUNIDADES (+)	
1	A diferencia de los competidores observados, la empresa se centrara mayormente en el alquiler de maquinaria para energía (grupos electrógenos trifásicos)	1	La construcción y minería tiene un actual crecimiento y aumento de sus índices de producción e inversiones que respecto a los años ha estado creciendo constantemente.
2	Planes de contingencia para solucionar imprevistos comunes como problemas de operación del equipo, ofreciendo capacitación al personal.	2	El crecimiento de las inversiones privadas en el país en comparación a años anteriores.
3	Respuesta rápida en atención técnica al cliente en caso de que el equipo presente problemas	3	La insatisfacción de los clientes respecto a los servicios de renta de maquinaria para energía y compactación.
4	Nivel de escasez de maquinaria de energía y compactación en la actualidad.	4	Los servicios ofrecidos por los competidores que carecen mayoritariamente de responsabilidad, compromiso, garantía técnica, puntualidad.
5	Paquetes de renta por debajo del costo promedio de oferta en el mercado.	5	Establecer una propuesta que mejore la gestión de operaciones con el cliente.

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Factores Locacionales

Los factores relevantes en la micro-localización de este tipo de proyecto, son:

- Reglamentación medioambiental de la región o ciudad.

- Cuestiones de impacto medioambiental.
- Incentivos gubernamentales.
- Restricciones urbanísticas de la zona. Normas municipales de zonificación
- Características del terreno: Costo. Tamaño. Forma. Niv. Capacidad portante.
- Costos y disponibilidad de infraestructura y servicios.
- Facilidades de acceso y maniobra
- Factores que afectan el lugar
- Disponibilidad de terreno extra en previsión de futuras ampliaciones
- Posibilidad de evacuación de efluentes
- Proximidad y conectividad con nodos viales, ferroviarios, portuarios o aéreos
- Proximidad a los servicios y proveedores necesarios.
- Proximidad a las materias primas y clientes.
- Aspectos vinculados a la construcción. Disponibilidad de materiales y mano de obra.

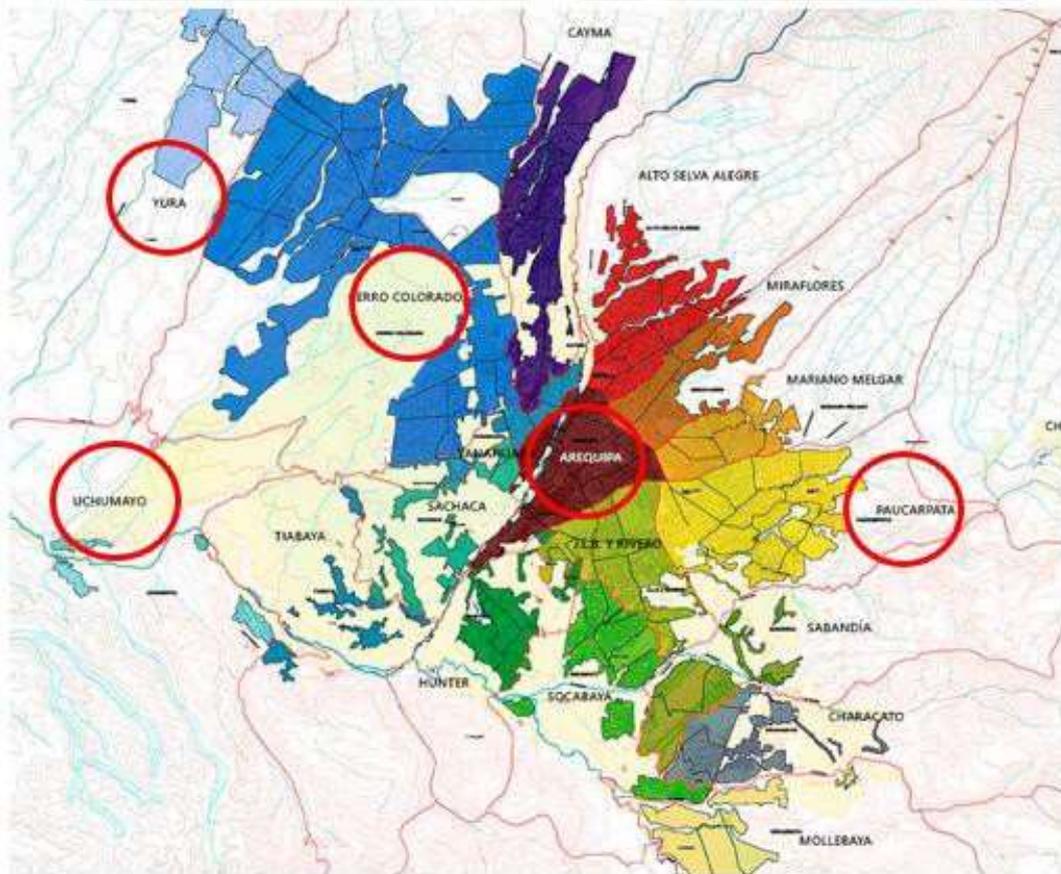
4.3.4. Alternativas de Localización

Para determinar las posibles alternativas que tenemos para la microlocalización del proyecto tomaremos en cuenta el mapa de la ciudad de Arequipa donde podremos seleccionar en que distrito se realizara el proyecto.

Distritos de la Ciudad de Arequipa que cuentan con parque industria o una zona industrial:

- Paucarpata: Parque Industrial el Cayro
- Uchumayo: Parque industrial de Arequipa
- Paucarpata: Parque Industrial APIMA
- Cerro Colorado: Parque Industrial Rio Seco
- Cerro Colorado: Asociación parque industrial porvenir Arequipa apipa
- Yura: Parque Industrial de Yura
- Cercado de Arequipa: Parque industrial

ILUSTRACIÓN 6. ÁREA METROPOLITANA DE AREQUIPA – PERÚ



Nota. Fuente: File: Arequipa_Metropolitana_por_distritos_CMC.png

Distritos Propuestos para la ubicación del proyecto.

ALTERNATIVA A: Distrito de Uchumayo

- **¿El distrito cuenta con una zona de parque industrial?**

El distrito de Uchumayo cuenta con una zona habilitada como parque industrial siendo una de las más amplias Y antiguas de la ciudad de Arequipa

- **¿Existen facilidad de acceso y maniobras?**

Cuenta con facilidades de acceso tanto para medios de transporte y con espacio necesario para realizar las maniobras necesarias requeridas por el rubro de la empresa.

- **¿El parque industrial cuenta con espacio necesario para futuras expansiones de la empresa?**

Si cuenta con espacio necesario para futuras expansiones.

- **¿Se encuentra próximo a servicios y proveedores necesarios para la empresa?**

Se encuentra próximo con un tiempo aproximado de 40 a 60 minutos de servicios y proveedores necesarios para el funcionamiento de la empresa.

- **¿El costo de los terrenos es elevado, medio o de bajo costo?**

El costo de los terrenos es elevado

ALTERNATIVA B: Distrito de Cerro Colorado

- **¿El distrito cuenta con una zona de parque industrial?**

El distrito de Cerro Colorado cuenta con dos zonas habilitada como parque industrial las cuales tienen una delimitación amplia de terrenos.

- **¿Existen facilidad de acceso y maniobras?**

Cuenta con facilidades de acceso tanto para medios de transporte y con espacio necesario para realizar las maniobras necesarias requeridas por el rubro de la empresa.

- **¿El parque industrial cuenta con espacio necesario para futuras expansiones de la empresa?**

Si cuenta con espacio necesario para futuras expansiones.

- **¿Se encuentra próximo a servicios y proveedores necesarios para la empresa?**

Se encuentra próximo con un tiempo aproximado de 30 a 50 minutos de servicios y proveedores necesarios para el funcionamiento de la empresa.

- **¿El costo de los terrenos es elevado, medio o de bajo costo?**

El costo de los terrenos es elevado a medio siendo una buena opción para las empresas.

ALTERNATIVA C: Distrito de Paucarpata.

- **¿El distrito cuenta con una zona de parque industrial?**

El distrito de Paucarpata cuenta con dos zonas habilitada como parque industrial las cuales tienen una delimitación de terrenos no muy amplia.

- **¿Existen facilidad de acceso y maniobras?**

Cuenta con facilidades de acceso tanto para medios de transporte, no cuenta con amplios espacios para realizarse maniobras muy complejas.

- **¿El parque industrial cuenta con espacio necesario para futuras expansiones de la empresa?**

No cuenta con espacio necesario para futuras expansiones.

- **¿Se encuentra próximo a servicios y proveedores necesarios para la empresa?**

Se encuentra próximo con un tiempo aproximado de 10 a 30 minutos de servicios y proveedores necesarios para el funcionamiento de la empresa.

- **¿El costo de los terrenos es elevado, medio o de bajo costo?**

El costo de los terrenos es elevado.

TABLA 25. NIVELES DE IMPORTANCIA

Nivel de importancia	
Muy importante	5
Importante	4
Deseable	3
Poco importante	2
Sin importancia	1

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 26. FACTORES DE MICRO – LOCALIZACIÓN

Ponderación	Grado de importancia	% De importancia
Reglamentación medioambiental de la región o ciudad.	5	10%
Cuestiones de impacto medioambiental.	4	8%
Restricciones urbanísticas de la zona. Normas municipales de zonificación	3	6%
Características del terreno: Costo. Tamaño. Forma. Niv. Capacidad portante.	5	10%
Costos y disponibilidad de infraestructura y servicios.	4	8%
Facilidades de acceso y maniobra	3	6%
Factores que afectan el lugar	2	4%
Disponibilidad de terreno extra en previsión de futuras ampliaciones	2	4%
Posibilidad de evacuación de efluentes	3	6%
Proximidad y conectividad con nodos viales, ferroviarios, portuarios o aéreos	5	10%
Proximidad a los servicios y proveedores necesarios.	4	8%
Proximidad a las materias primas	4	8%
Aspectos vinculados a la construcción. Disponibilidad de materiales y mano de obra.	3	6%
Proximidad de clientes	5	10%
Total	52	100%

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 27. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS POR PONDERACIÓN DE FACTORES LOCACIONALES.

Necesidades		Valoración por puntaje del 10 al 20 según la alternativa					
Factores locacionales	Ponderación por %	Alternativas					
		A		B		C	
Reglamentación medioambiental de la región o ciudad.	10%	15	1.442	15	1.442	15	1.442
Cuestiones de impacto medioambiental.	8%	15	1.154	16	1.231	15	1.154
Restricciones urbanísticas de la zona. Normas municipales de zonificación	6%	15	0.865	15	0.865	15	0.865
Características del terreno: Costo. Tamaño. Forma. Niv. Capacidad portante.	10%	10	0.962	18	1.731	16	1.538
Costos y disponibilidad de infraestructura y servicios.	8%	15	1.154	15	1.154	14	1.077
Facilidades de acceso y maniobra	6%	15	0.865	18	1.038	12	0.692
Factores que afectan el lugar	4%	15	0.577	15	0.577	15	0.577
Disponibilidad de terreno extra en previsión de futuras ampliaciones	4%	17	0.654	18	0.692	10	0.385
Posibilidad de evacuación de efluentes	6%	15	0.865	15	0.865	15	0.865
Proximidad y conectividad con nodos viales, ferroviarios, portuarios o aéreos	10%	17	1.635	17	1.635	15	1.442
Proximidad a los servicios y proveedores necesarios.	8%	15	1.154	17	1.308	18	1.385
Proximidad a las materias primas y clientes.	8%	15	1.154	15	1.154	17	1.308
Aspectos vinculados a la construcción. Disponibilidad de materiales y mano de obra.	6%	15	0.865	15	0.865	15	0.865
Proximidad de clientes	10%	17	1.635	17	1.635	17	1.635
Total	100%	12.673		13.885		12.923	

Nota. Fuente: Elaboración Propia

4.3.5. Selección de la Micro – Localización

En base al método por valoración locacional para la Micro – Localización se determinó que el proyecto deberá realizarse en la alternativa B – Parque industrial Vía evitamiento.

ALTERNATIVA B: Distrito de Cerro Colorado

- **¿El distrito cuenta con una zona de parque industrial?**

El distrito de Cerro Colorado cuenta con dos zonas habilitada como parque industrial las cuales tienen una delimitación amplia de terrenos.

- **¿Existen facilidad de acceso y maniobras?**

Cuenta con facilidades de acceso tanto para medios de transporte y con espacio necesario para realizar las maniobras necesarias requeridas por el rubro de la empresa.

- **¿El parque industrial cuenta con espacio necesario para futuras expansiones de la empresa?**

Si cuenta con espacio necesario para futuras expansiones.

- **¿Se encuentra próximo a servicios y proveedores necesarios para la empresa?**

Se encuentra próximo con un tiempo aproximado de 30 a 50 minutos de servicios y proveedores necesarios para el funcionamiento de la empresa.

- **¿El costo de los terrenos es elevado, medio o de bajo costo?**

El costo de los terrenos es elevado a medio siendo una buena opción para las empresas.

4.4. Localización óptima del proyecto

Una vez realizado el método de valoración por puntos por medio de una ponderación para la macro – localización y la micro – localización del proyecto que se realizará de sede término que este se deberá realizar en la ciudad de Arequipa:

Proyecto: “PROYECTO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DE ALQUILER DE MAQUINARIA DE ENERGIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION Y LA MINERIA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA”

Macro – Localización:

- **Estado Plurinacional:** Perú
- **Departamento:** Arequipa
- **Provincia:** Arequipa
- **Municipio:** Cerro Colorado
- **Distrito:** Cerro Colorado

Micro - Localización:

El proyecto se encuentra localizado en el Municipio de Cerro Colorado de la Provincia de Arequipa y la ciudad de Arequipa en el parque industrial Vía evitamiento.

- **Municipio:** Cerro colorado
- **Distrito:** Cerro Colorado
- **Parque Industrial:** Vía evitamiento

CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Generalidades

Se entiende por ingeniería de proyecto, la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

En la ingeniería del proyecto se determina los procesos del servicio de la empresa de renta de maquinaria, se explica el proceso de servicios y áreas para que la empresa pueda trabajar de manera adecuada.

5.1.1. Objetivos

El estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación de la empresa, el funcionamiento de la planta y las áreas administrativas. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura de organización y jurídica que habrá de tener la planta productiva”. Se deben determinar los procesos, equipos, recurso humano, mobiliario y equipo de oficina, terrenos, construcciones, distribución de equipo, obras civiles, organización y eliminación o aprovechamiento del desperdicio, etc.

5.2. Servicio

El servicio que se brindara es el de renta de maquinaria de energía, para obras de construcción, minería e industria.

El servicio que se va a ofrecer será dado en donde el cliente lo solicite, es decir los grupos electrógenos irán al lugar donde se los requiera, es por eso que lo que se necesita tener es una oficina donde funcionara el área administrativa que estará ubicada en el sector del parque industrial vía evitamiento de Arequipa – Cerro colorado.

El proceso para brindar este tipo de servicio esta expresado por el siguiente diagrama de flujo.

ILUSTRACIÓN 7. DIAGRAMA DE PROCESO DE INICIO Y TERMINO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE RENTA.



Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.3. Producto

Los equipos que se ofrecerán son grupos electrógenos trifásicos para el sector de la construcción y la minería se rentaran bajo un sistema de control por horometro con el cual se contabilizara las horas de trabajo.

Se rentarán distintos tipos de tarifa según la necesidad del cliente

Tipos de Tarifas.

- Tarifa de 180 hrs de trabajo mensual
- Tarifa de 320 Hrs de trabajo mensual
- Tarifa liberada (720 hrs de trabajo mensual)

5.3.1. Servicios a brindar

Los servicios que se brindaran son:

Energía

- Renta de Generadores Trifásicos de Energía de 60 KW.

5.3.1.1. Generador Trifásico de 60 KW

Los generadores trifásicos que se ofrecerán al mercado serán de 60 KW.

El generador trifásico es, por norma, utilizado en equipos de grandes dimensiones. Por el contrario. La alimentación de los generadores trifásicos se efectúa en tres fases, asegurando de esta forma las condiciones necesarias para un mejor suministro de energía. En la parte superior de un generador trifásico encontramos tres hilos de energía, que se suministran a través de cuatro hilos, que son:

- tres hilos, denominadas **R S T** y un **neutro**.

En los sectores que necesitan un **suministro de energía continuo** y sin fallos, con equipos de alto porte y con motores de potencia elevada, los generadores trifásicos son un imperativo. Es decir, para dar respuesta a esta necesidad, los **aparatos** que recurren al uso de **tensión trifásica** serán el sistema capaz de asegurar y de soportar un correcto suministros y funcionamiento. Otro factor que es importante considerar es que, si desea que el sistema de energía dé respuesta a largas distancias, su elección tendrá que recaer sobre un generador trifásico. Así, tendrá una solución eficaz y con **gran eficiencia energética**.

¿Cuáles son las principales ventajas del generador trifásico?

- En términos de dimensiones, para suministrar equipos con potencias iguales, son **menores** y son también más **ligeros**.
- Son **más eficaces** en el suministro, siendo el tipo de sistema más utilizado en el suministro de energía en todo el mundo.
- Como el esfuerzo de estos **generadores es constante** y sufren menos vibraciones, la potencia instantánea total es también constante. Es decir, ésta no sufre variaciones en el tiempo.
- Los devanados de los generadores trifásicos se utilizan de forma **más eficiente**
- Como son alimentados por **tres fases**, los motores trifásicos, no recurren a otro tipo de dispositivos.
- En un generador trifásico la **potencia total nunca es cero**.

En general, los generadores trifásicos deben ser siempre la elección cuando tenemos que garantizar la **continuidad en el suministro de energía** y cuando no pueden existir fallos en el suministro.

TABLA 28. CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS OFERTADOS POR POTENCIA.

Tipo de Equipo		Potencia
Energía	Generadores trifásicos	Generador Trifásico de 60 KW

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- Para más información revisar anexos fichas técnicas grupos electrógenos Gamma según la potencia en 60 KW seleccionada.

5.3.2. Descripción y característica de los paquetes de renta.

TABLA 29. CLASIFICACIÓN DE OFERTA DE TARIFAS.

Tipo de Equipo		Potencia	Tarifas Mensual
Energía	Generadores trifásicos	<ul style="list-style-type: none"> • Generador Trifásico de 60 KW 	<ul style="list-style-type: none"> • 180 Hrs • 360 Hrs • Flatt (Liberada)

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.3.2.1. Tarifa 180 Hrs de Trabajo

La tarifa de 180 Hrs de Trabajo mensual incluye:

- 180 Hrs máximas de trabajo mensuales
- Suministros de mantenimiento preventivo
- Técnico para el mantenimiento preventivo del equipo según programa de mantenimiento PM1, PM2, PM3, PM4
- Soporte Técnico por fallas.
- Entrega Técnica del equipo en obra
- Capacitación de uso del equipo.
- Entrega de un manual de usuario

No Incluye

- No incluye IGV
- Costos por mala operación
- Combustible, el equipo es en alquiler de maquina seca
- Sin operador

Condiciones de Uso por parte del cliente

- Área necesaria para instalar el equipo
- Condiciones de terreno (debe instalarse sobre un terreno nivelado, no posicionar la maquina en zonas donde el suelo contenga humedad)

5.3.2.2. Tarifa 360 Hrs de Trabajo

La tarifa de 360 Hrs de Trabajo mensual incluye:

- 360 Hrs máximas de trabajo mensuales
- Suministros de mantenimiento preventivo
- Técnico para el mantenimiento preventivo del equipo según programa de mantenimiento PM1, PM2, PM3, PM4
- Soporte Técnico por fallas.
- Entrega Técnica del equipo en obra
- Capacitación de uso del equipo.
- Entrega de un manual de usuario

No Incluye

- No incluye IGV
- Costos por mala operación
- Combustible, el equipo es en alquiler de maquina seca
- Sin operador
- Entrega de un manual de usuario

Condiciones de Uso por parte del cliente

- Área necesaria para instalar el equipo
- Condiciones de terreno (debe instalarse sobre un terreno nivelado, no posicionar la maquina en zonas donde el suelo contenga humedad)

5.3.2.3. Tarifa Flatt (Tarifa liberada de 720 hrs de trabajo)

La tarifa de 720 Hrs de Trabajo mensual incluye:

- 720 Hrs máximas de trabajo mensuales
- Suministros de mantenimiento preventivo
- Técnico para el mantenimiento preventivo del equipo según programa de mantenimiento PM1, PM2, PM3, PM4
- Soporte Técnico por fallas.
- Entrega Técnica del equipo en obra
- Capacitación de uso del equipo.
- Entrega de un manual de usuario

No Incluye

- No incluye IGV
- Costos por mala operación
- Combustible, el equipo es en alquiler de maquina seca
- Sin operador

Condiciones de Uso por parte del cliente

- Área necesaria para instalar el equipo
- Condiciones de terreno (debe instalarse sobre un terreno nivelado, no posicionar la maquina en zonas donde el suelo contenga humedad)

5.4. Requerimientos

Aquí determinaremos todos los recursos o requerimientos necesarios para brindar el servicio de renta y poder ofrecer un correcto funcionamiento de la empresa.

Estos resultan fundamentales para el éxito o fracaso de una gestión administrativa, lo básico en su administración es lograr el equilibrio en su utilización.

“Tan negativo es para la empresa en su escasez como su abundancia. Cualquiera de las dos situaciones resulta antieconómica; de ahí que la administración de recursos materiales haya cobrado tanta importancia actualmente”¹⁸.

¹⁸ Eumed, 2011

5.4.1. Requerimiento de Materia Prima (Producto “Maquinaria”)

Como materia prima tendremos los equipos que se van a rentar:

TABLA 30. EQUIPOS A RENTAR

Descripción	Cantidad
Maquinaria de Energía	
Grupo electrógeno Gamma de 60 kW	15

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.4.2. Requerimiento de insumos

Insumos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos que se rentaran a los clientes.

TABLA 31. SUMINISTROS DE MANTENIMIENTO

DESCRIPCION		CANTIDAD
SUMINISTROS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM1,PM2,PM3,PM4		
GRUPO ELECTROGENO TRIFASICO GAMMA DE 60 KW		
RPE2654403/P554403/LF701	FILTRO DE ACEITE	4
26510337/P827653	FILTRO DE AIRE	2
RPE26560163	FILTRO DE COMBUSTIBLE	4
2010PM/P552010	FILTRO RACOR	4
MOTORES	Refrigerante 50/50	1 cilindro
	Aceite de motor 15 w40	1 cilindro
	008716 Solvente dieléctrico 25KV/CV	4 Galones
	AG-BAT Agua de batería	4 Galones
	Trapo industrial Tp-in001	40 kilos

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.4.3. Requerimiento de Herramientas y Maquinaria para la Planta (Taller)

TABLA 32. MATERIALES DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAJA 15 LLAVES COMBINADAS	2
9LL MACHO BRUÑIDAS Y SOPORTE	2
8LL HUELLA TORX CON SOPORTE	2
LLAVES INGLESAS	3
LLAVES MODELO STILLSON	3
TORQUIMETRO TIPO CLICK 1/2" 40 a 200 Nm	2
JGO 3 LLAVES IMPACTO LARGA 1/2"	3
A/C12X-JGO DE RACHA 1/2" 18 PZAS	1
MORDAZAS DE PRESIÓN CÓNCAVAS	2
BM160-ALICATES CORTANTES BIMATERIAL	4
ALICATES REGULAB.DOS POSICIONES	4
JUEGO DE 7 DESTORNILLADORES	2
MACETAS MANGO EN MADERA	3
LLAVE DE IMPACTO 1/2" 7000 RPM	3
FILTRO REGULADOR LUBRICADOR 1/2"	3
MANGUERAS PARA AIRE COMPRIMIDO	2
SACA FILTROS DE CADENA	2
SACA FILTROS DE FAJA	4

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Instrumentos de medición para mantenimiento en taller.

TABLA 33. EQUIPOS DE OPERACIÓN

EQUIPOS	CANTIDAD
MULTIMETRO	3
MEGOMETRO	1
COMPRESIMETRO DIESEL	1
COMPRESIMETRO GASOLINERO	1
PATIN HIDRAULICO DE 2 TONELADAS	1
PLUMA HIDRAULICA DE 3 TONELADAS	1

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.4.4. Requerimiento de Mobiliario

TABLA 34. MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD
ESCRITORIOS	4
SILLAS DE ESCRITORIO	4
SILLAS DE ESPERA	2
ARCHIVADORES	2
ANAQUELES	2

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 35. EQUIPOS DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD
TELEFONOS	2
INTERCOMUNICADORES	2
CAJA REGISTRADORA	1
COMPUTADORAS	4
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	1

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 36. SUMINISTROS DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD
CAJA DE PAPEL BOND	2
CARPETAS PARA ARCHIVAR	15
LAPICEROS EN CAJA	2
TINTA DE IMPRESORA	5

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.4.5. Requerimiento de Terreno

TABLA 37. INFRAESTRUCTURA O ÁREA DE TERRENOS NECESARIA.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Terreno en Parque Industrial Vía Evitamiento	270 m ²

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.4.6. Requerimiento de Personal

TABLA 38. RECURSO HUMANOS

Nº DE PERSONAS	AREA	PERSONAL
1 PERSONA	ADMINISTRATIVA	ADMINISTRADOR GENERAL
1 PERSONA	ADMINISTRATIVA	SECRETARIA - CONTABLE
1 PERSONAS	OPERATIVA	ALMACEN
1 PERSONA	OPERATIVA	SUPERVISOR Y JEFE DE TALLER
1 PERSONAS	OPERATIVA	TECNICO MECANICO
1 PERSONAS	OPERATIVA	TECNICO ELECTRICO

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.5. Distribución de la planta

La distribución de la planta significa detallar la distribución de las diferentes áreas que tendrá la empresa de servicios de renta de maquinaria de energía y compactación.

5.5.1. Descripción de las Áreas

5.5.1.1. Oficina de Gerencia

En esta área se encuentra la Gerencia en donde se llevará el control integral de todos los servicios de renta, es decir, se gestionarán todas las actividades necesarias para el buen desarrollo del negocio, aquí se desarrollarán también las actividades de contabilidad de la empresa en general.

5.5.1.2. Oficina de Operaciones

En esta área se encuentra las áreas administrativas que se relaciona con operaciones como Jefe de taller, supervisor, logística, en esta área se gestionara toda la parte operativa para el correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos con los cuales se prestara servicios a los clientes en general.

5.5.1.3. Almacén

En esta área se encontrarán todos los insumos necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

5.5.1.4. Planta (Taller de mantenimiento)

Aquí se realizará los servicios de revisión, reparación, megado, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo de los equipos que se rentan, de acuerdo a las necesidades del mercado, para ello se destinará dos espacios para poder realizar el servicio de una mejor manera, es decir existirá un área de mantenimiento y reparación y un área de equipos en stand by (en espera), para poder cubrir los requerimientos de los clientes.

5.5.1.5. Servicio Higiénicos

En esta área se encontrará los servicios higiénicos para el personal que labora en la empresa tanto para el área administrativa como operativa, con 2 vestíbulos para cambiarse para el área operativa (taller, con 2 vestíbulos para cambiarse para el área operativa (taller).

5.5.1.6. Áreas Verdes

Las áreas verdes son las áreas que se consideraran como posibles espacios de ampliación en un futuro cuando la empresa lo requiera.

5.5.2. Método SLP

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son:

Fase 1: Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica

competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio nuevo o bien hacia un área de similar es características y potencialmente disponible.

Fase 2: Plan de Distribución General. Aquí se establece el patrón de flujo para el total de áreas que deben ser atendidas en la actividad a desarrollar, indicando también (y para cada una de ellas) la superficie requerida, la relación entre las diferentes áreas y la configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin atender aún las cuestiones referentes a la distribución en detalle. El resultado de esta fase nos llevará a obtener un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

Fase 3: Plan de Distribución Detallada. Aquí se debe estudiar y reparar en detalle el plan de distribución alcanzado en el punto anterior e incluye el análisis, definición y planificación de los lugares donde van a ser instalados/ colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos e instalaciones de la actividad.

Fase 4: Instalación. Aquí, última fase, se deberán realizar los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van instalando los equipos, máquinas e instalaciones, para lograr la materialización de la distribución en detalle que fue planeada.

Estas cuatro fases se producen en secuencia, y según el autor del método para obtener los mejores resultados debe solaparse unas con otras

5.5.2.1. Análisis de las relaciones entre actividades

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta.

Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades. La no existencia de flujo

de material es entre dos actividades no implica que no puedan existir otro tipo de relaciones que determinen, por ejemplo, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de determinado proceso requieran una determinada posición en relación a determinado servicio auxiliar. El flujo de materiales es solamente una de las razones para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras.

Entre otros aspectos, el proyectista debe considerar en esta etapa las exigencias constructivas, ambientales, de Higiene y Seguridad en el trabajo, los sistemas de manipulación necesarios, el abastecimiento de energía y el almacenaje transitorio y externalización de residuos y desperdicios, la organización de la mano de obra, los sistemas de control de los procesos, los sistemas de información, etc.

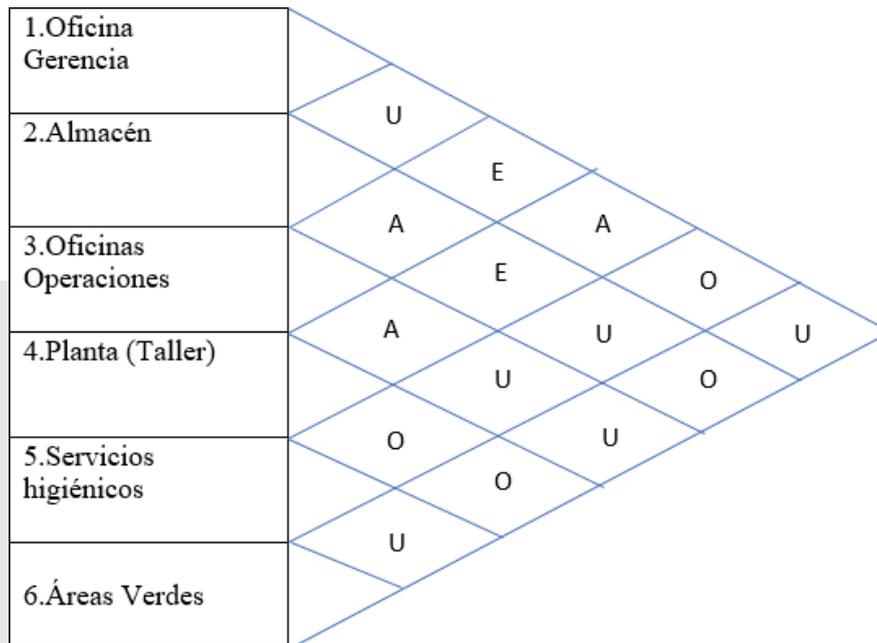
Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante).

TABLA 39. TABLA DE RELACIÓN DE PROXIMIDAD DE ÁREAS O CÓDIGO DE LETRAS.

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente importante
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 40. TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES.



Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.5.2.2. Desarrollo del Diagrama de Relaciones de las Actividades

La información recogida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es recogida y volcada en el Diagrama Relacional de Actividades.

Este pretende recoger la ordenación topológica de las actividades en base a la información de la que se dispone. De tal forma, en dicho grafo los departamentos que deben acoger las actividades son adimensionales y no poseen una forma definida. El diagrama es un gráfico simple en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas últimas representan la intensidad de la relación (A, E, I, O y U) entre las actividades unidas a partir del código de líneas.

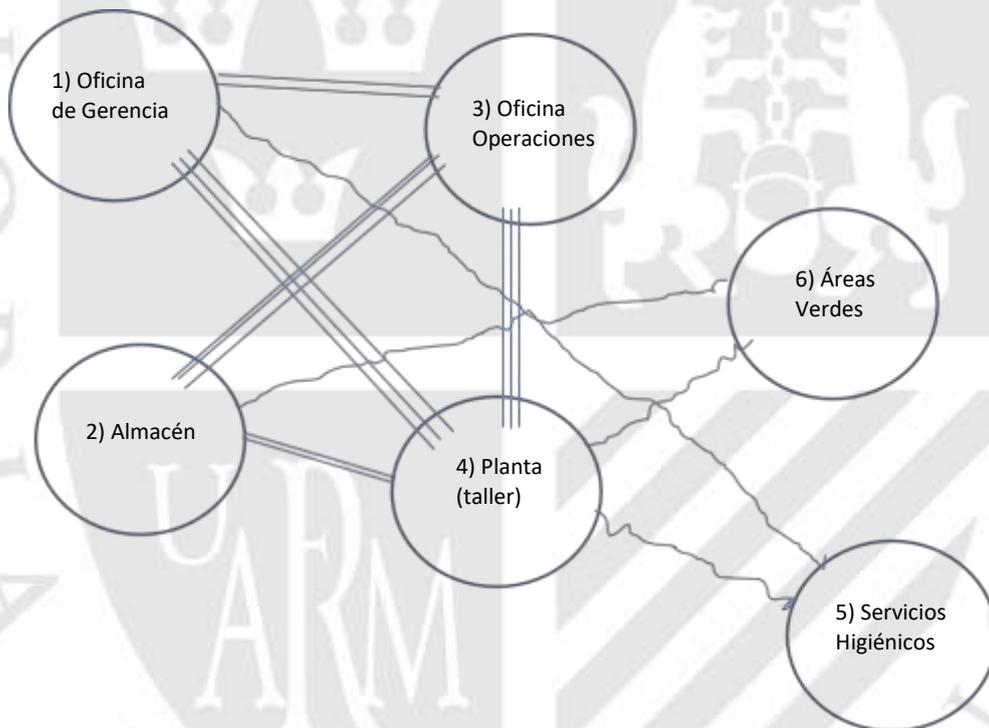
De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible, cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

TABLA 41. CÓDIGO DE LÍNEAS

Código	Relación de proximidad	Código de Líneas
A	Absolutamente importante	=====
E	Especialmente importante	===== ===== =====
I	Importante	=====
O	Importancia ordinaria	=====
U	No importante	=====

Nota. Fuente: Elaboración Propia

DIAGRAMA I. DIAGRAMA DE RELACIONES DE ACTIVIDADES.

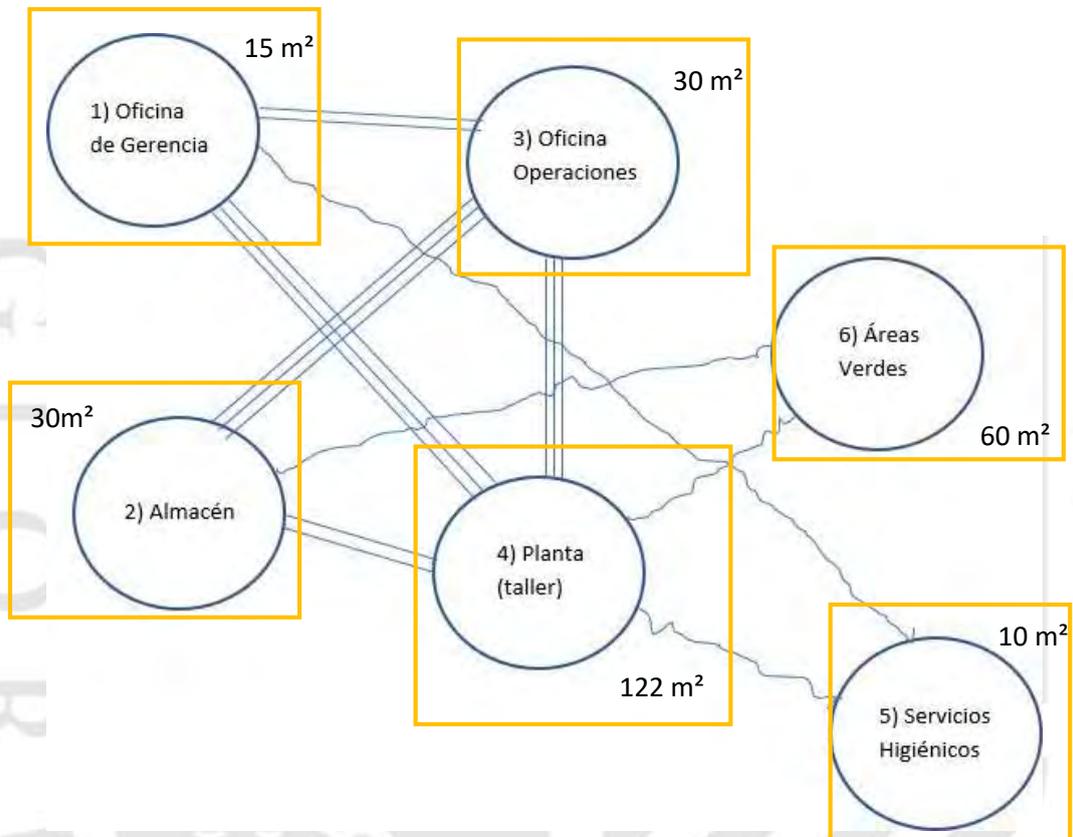


Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.5.2.3. Desarrollo del Diagrama Relacionado al Espacio

El Diagrama Relacional de Espacios es similar al Diagrama Relacional de Actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad

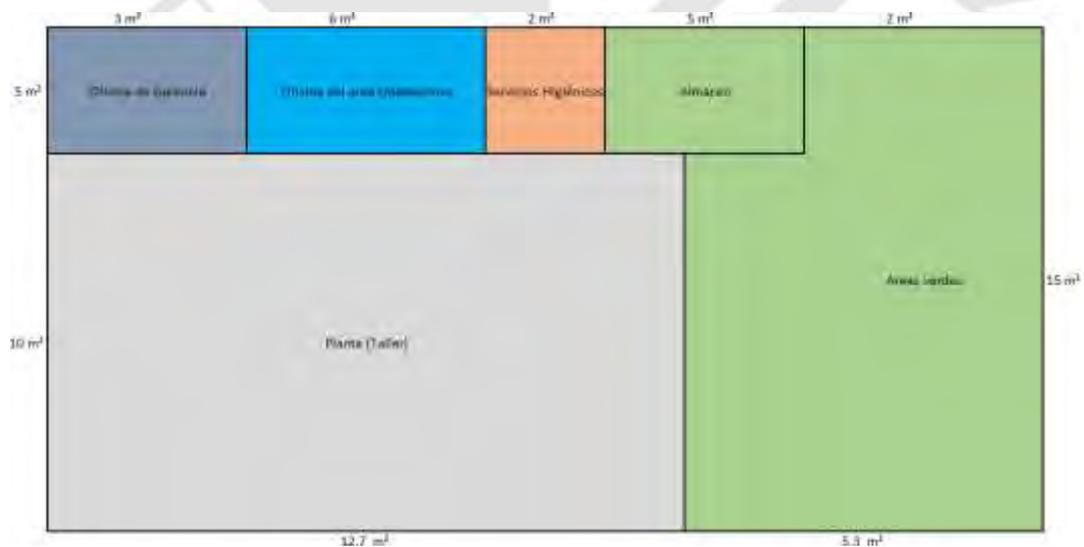
DIAGRAMA 2. DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS CON INDICACIÓN DEL ÁREA REQUERIDA POR CADA ACTIVIDAD



Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.5.2.4. Distribución de Áreas

ILUSTRACIÓN 8. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6. Mantenimiento a aplicarse en los equipos

5.6.1. Mantenimiento Preventivo

Durante los últimos veinte años, el mantenimiento ha cambiado, quizá más que cualquier otra disciplina. Estos cambios se deben principalmente al importante aumento en número y variedad de los activos físicos (plata, equipamiento, edificaciones) que deben ser mantenidos en todo el mundo, diseños más complejos, nuevos métodos de mantenimiento, y una óptica cambian te en la organización del mantenimiento y sus responsabilidades.

Uno de los pilares del mantenimiento ha sido el mantenimiento preventivo el cual toda empresa debe contar con uno para poder reducir costos y alargar la vida de los equipos, sus bases de funcionamiento es la estadística, la observación, las recomendaciones de fabricante y procedimientos y el conocimiento del equipo.

Los lapsos establecidos que permiten trabajar a un elemento (equipo), depende de los criterios tales como las recomendaciones del fabricante, el buen sentido del técnico y los lapsos de duración entre cada tipo de mantenimiento.

Con una buena programación y planeación del mantenimiento preventivo en los equipos de una empresa se obtiene registro de fallas repetitivas que se pueden evitar o disminuir, también se puede determinar el comportamiento del equipo al momento de operarlo.

La falta de mantenimiento preventivo puede ocasionar en los equipos fallas imprevistas poniendo en riesgo tanto el equipo o maquina como la vida del operario.

El objetivo del diseño de un plan de mantenimiento preventivo es el de mejorar la productividad de las máquinas y reducir los costos de mantenimiento a su vez alargando la vida útil de los equipos.

5.6.1.1. Necesidad de elaborar un plan de mantenimiento preventivo

La disponibilidad y fiabilidad de una empresa es lo que la representa ante la competencia. Depende de la forma y las buenas costumbres de la persona de producción y del área de mantenimiento en demostrar estas características, los resultados no se muestran en el momento para lo cual tiene que transcurrir varios meses.

Cuando una empresa no posee un plan de mantenimiento es inevitable que las fallas o averías sean solucionadas inmediatamente ya que el área de mantenimiento no cuenta con la información necesaria, debemos recordad que al ser una empresa de renta de maquinaria es importante que esta no presente paradas intempestivas ya que puede afectar a la producción de la empresa que está haciendo uso del servicio ocasionado retrasos en las obras.

5.6.1.2. Beneficio del mantenimiento preventivo

Los beneficios que se obtienen al contar con un plan de mantenimiento preventivo son muy grandes. Éste nos permite detectar fallas repetitivas, disminuir los lapsos muertos por paradas, aumentar la vida útil de los equipos, reducir los costos de reparación, detectar puntos o fallas por el constante trabajo del equipo.

Dentro de las tareas de mantenimiento preventivo se incluyen acciones como cambio de piezas desgastadas, cambio de aceites y lubricantes, etc.

El objetivo del mantenimiento preventivo es evitar fallas en el equipo antes de que estos ocurran. Cuando se aplica correctamente produce los siguientes beneficios.

5.6.1.3. Mejora del rendimiento operativo

Esto se debe a:

- Intervalos de tiempo más largos entre las revisiones.

- Mayor énfasis en el mantenimiento de equipos y componentes críticos.
- Eliminación de las fallas en los equipos y componentes poco fiables.
- Diagnóstico más rápido de las fallas mediante la referencia de los modos de falla relacionados con la función y a los análisis de sus efectos.
- Además de eso obtenemos un conocimiento sistemático acerca de la operación a realizar.
- Mejora en la utilización de los recursos.

5.6.1.4. Seguridad y Protección

Debido a:

- Mejoras en las estrategias para prevenir las fallas antes de que puedan afectar la seguridad e integridad de los operarios.
- Mejora e implementación de nuevos dispositivos de seguridad.
- Actualización y capacitación permanente de los operarios, para un buen desempeño a la hora de ejecutar el mantenimiento, con sus respectivos elementos de protección personal.

5.6.1.5. Control de Costos de Mantenimiento

El control de costos nos brindara beneficios debido a:

- Ahorro a mediano y largo plazo, debido a que este tipo de mantenimiento se programa para realizar inspecciones periódicas.

- Prevención y eliminación de fallas costosas.
- Mucha menor necesidad de utilizar expertos en la materia, debido a que el personal es capacitado y por lo tanto está en la capacidad de realizar las operaciones de mantenimiento requerido.
- Incrementa la vida útil de los equipos

5.6.1.6. Costos Asociados al Mantenimiento

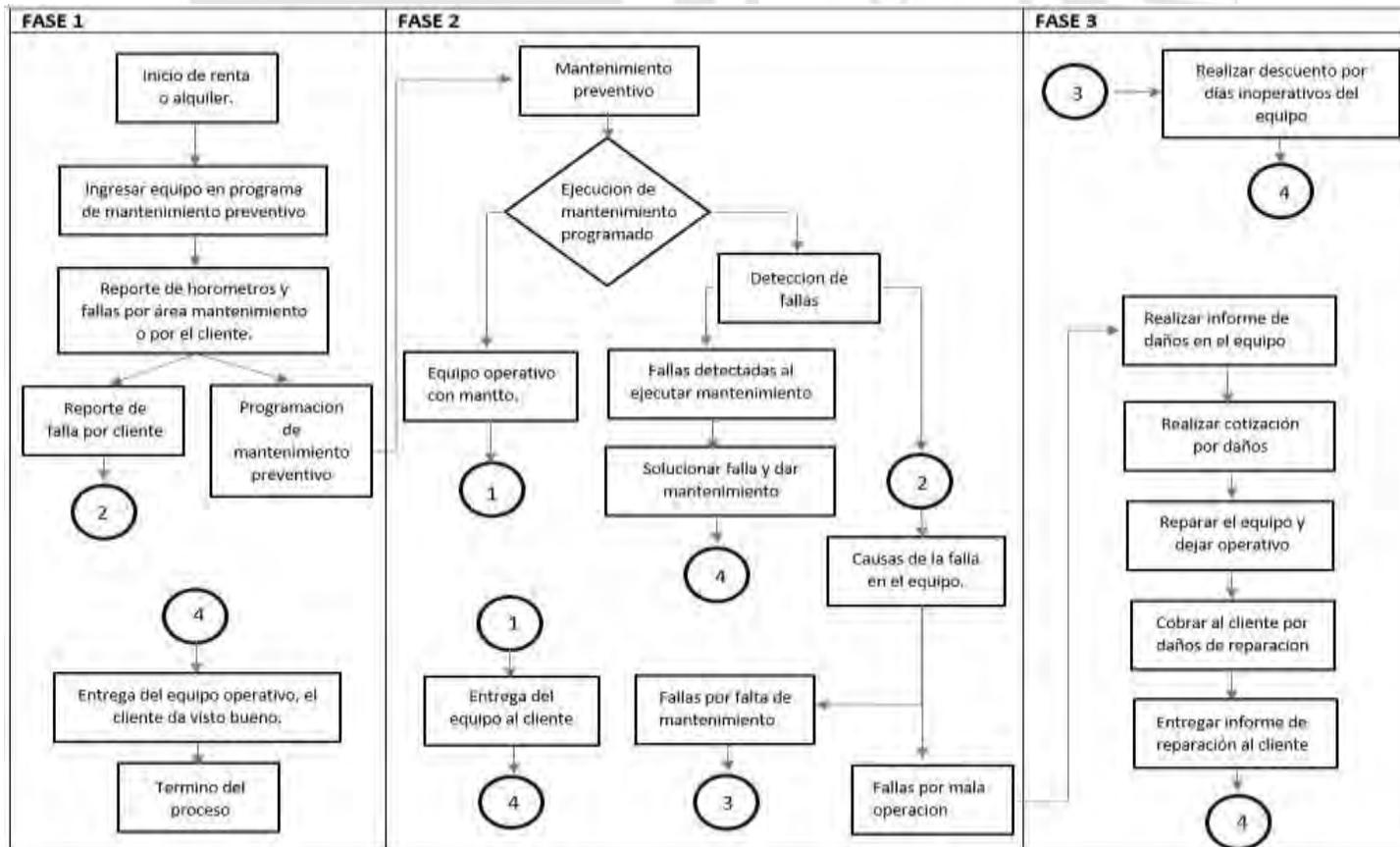
El mantenimiento preventivo es un pilar indispensable que permite que una empresa se ubique competitivamente en el mercado, por medio del mantenimiento preventivo se genera un historial de costos de mantenimiento anticipado con el cual se evitan pérdidas imprevistas de dinero y resulta siendo un beneficio para la empresa reduciendo costos de operación.

Algunos de los costos asociados al mantenimiento son

- **Mano de obra:** Toda mano de obra debe estar asegurada como dispone la ley.
- **Maquinaria o Equipos:** Bienes y actividades que se emplearan en forma directa en la ejecución del plan de mantenimiento
- **Materiales o suministros:** Incluye las partes repuestas, equipos, lubricantes, herramientas, etc.
- **Tiempo de Indisponibilidad operacional:** El tiempo inactivo del equipo o maquina mientras se realiza el trabajo de mantenimiento al equipo.
- **Gastos generales:** Servicio, logística, talleres, capacitaciones, etc.
- **Costos Indirectos:** Todos los equipos suplementarios para garantizar la correcta ejecución del mantenimiento.

5.6.2. Diagrama de Flujo de la empresa respecto al soporte técnico y servicio de alquiler.

DIAGRAMA 3. FLUJO DE INICIO Y FIN DEL PROCESO DE SOPORTE TÉCNICO DE LA EMPRESA AL CLIENTE.



Nota. Fuente: Elaboración Propia

Esquematación del procedimiento: La metodología empleada está basada en la descripción detallada de la forma como se maneja la empresa a través de las diferentes etapas con el fin de lograr su correcto funcionamiento para reducir costos innecesarios.

5.6.1.1. Fase 1: Administrativa

- Inicio de alquiler del equipo (despacho del equipo a obra, check list revisar anexo 8)
- Aplicar el plan de mantenimiento preventivo y observar resultados de efectividad en cuanto disminución de costes y mayor disponibilidad de vehículos
- Ingreso del equipo para la programación de mantenimiento preventivo (entrega técnica del equipo, recolección de horómetros por medio del cliente o por parte del área de mantenimiento)
- Reporte de fallas por parte del cliente
- Programar el día o fecha de ejecución de mantenimiento del equipo en obra.
- Entrega del equipo operativo sin observaciones al cliente.

5.6.1.2. Fase 2: Operativa

- Mantenimiento preventivo de los equipos en obra (solicitud de suministros para mantenimiento en obra).
- Inspeccionar la calidad de los repuestos e insumos utilizados para las reparaciones y ver si son de óptimas condiciones para un buen mantenimiento.
- Ejecución del mantenimiento preventivo en obra (técnico designado a obra)
- Entrega del equipo operativo con mantenimiento preventivo al cliente.

- Realización del mantenimiento preventivo con observaciones (fallas detectadas al momento de ejecutar el mantenimiento, reporte de fallas por el cliente o reporte de fallas por el área de mantenimiento de la empresa).
- Solución de fallas y levantamiento de observaciones encontradas al momento de ejecutar el mantenimiento preventivo del equipo (entrega del equipo operativo al cliente).
- Causas de la falla reportada por el cliente (generar información complementaria basada en la experiencia del personal operativo y de mantenimiento, a través de unos formatos, para ajustar el actual plan, de tal manera que las probabilidades de mejorar se aumenten, detectar motivos de la falla).
- Fallas por falta de mantenimiento (mantenimiento mal ejecutado o retraso en programación de mantenimiento, exceso de horas de trabajo).
- Fallas por mal operación del equipo.

5.6.1.3. Fase 3: Operativa – Administrativa

- Ejecución de descuentos en valorización mensual por inoperatividad del equipo (fallas por falta de mantenimiento o fallas por mala operación).
- Por falta de mantenimiento (área de valorizaciones ejecuta el descuento respectivo de la valorización al cliente).
- Por mala operación (se ejecuta un reporte por parte del área de mantenimiento).
- Entrega de cotización al cliente por daños de operación
- Reparación del equipo.
- Cobros al cliente en su facturación mensual por concepto de reparación por mal uso del equipo alquilado.

- Entrega del informe de reparación al cliente.
- Entrega del equipo al cliente.

5.6.3. Programa de mantenimiento

5.6.3.1. Diseño de sistema Documentario: (Tarjetas, hojas de vida, cartillas de mantenimiento)

El diseño de sistema documentario en el área de mantenimiento es de utilidad para poder crear registros de mantenimiento, indicadores de productividad, etc.

Estas hojas de vida sirven para llevar un mayor control de los equipos o maquinaria, referencia ilustración N°9.

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO GRUPOS
ELECTROGENOS TRIFASICOS**



CODIGO	<input type="text"/>	NRO O.T.	<input type="text"/>	HOROMETRO	<input type="text"/>
PLACA	<input type="text"/>	FECHA INGRESO	<input type="text"/>	KILOMETRAJE	<input type="text"/>
MARCA	<input type="text"/>	HORA INGRESO	<input type="text"/>	TIPO PM	<input type="text"/>
MODELO	<input type="text"/>	OBSERVACION	<input type="text"/>	MEC ENCARG.	<input type="text"/>

SECCION / ASIGNADO

SERVICIO MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PARAR EL EQUIPO Y COLOCAR LA TARJETA DE SEGURIDAD ANTES DE REALIZAR LOS TRABAJOS.
NOTA: EL TIEMPO DE CAMBIO DE FILTROS DE AIRE PUEDEN REDUCIRSE DE ACUERDO A ZONA DE TRABAJO DEL EQUIPO, QUEDA A CRITERIO PERSONAL DEL ENCARGADO

ITEM	ACCIONES DE MANTENIMIENTO	TIEMPO	OBS.
1	LIMPIEZA Y LAVADO DE ESTRUCTURA		
2	CONTROL DE NIVEL DE ACEITE		
3	CONTROL DE REFRIGERANTE DE MOTOR		
4	INSPECCIÓN DE MANGUERAS DE CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN		
5	INSPECCIÓN DE ALETAS DE RADIADOR		
6	INSPECCIÓN DE TENSIÓN DE CORREA DE VENTILADOR		
7	INSPECCIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE INDICADORES Y MANÓMETROS DE EQUIPO		
8	INSPECCIÓN DE SISTEMA DE PARADA DE EMERGENCIA		
9	INSPECCIÓN DE COMPONENTES DE TORRE DE LUZ		
10	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR		
11	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE DE MOTOR		
12	CAMBIO DE FILTRO DE AIRE DE MOTOR		
13	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE		
14	CAMBIO DE CORREA DE VENTILADOR/CONTROL		
15	CAMBIO DE REFRIGERANTE		
16	MANTENIMIENTO DE GENERADOR		
17	CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS		
18	AJUSTE DE SISTEMA DE INYECCIÓN		

FILTROS				
FILTROS	CANT.	Nº PARTE	CODE STOCK	UBICACIÓN ALMACEN
FILTRO COMBUSTIBLE				
FILTRO DE ACEITE				
FILTRO AIRE				

REPUESTOS REQUERIDOS				
DESCRIPCION MATERIAL UTILIZADO	CANT.	Nº PARTE	CODE STOCK	

OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS

FECHA SALIDA

CONFORMIDAD DEL USUARIO
FIRMA & REGISTRO

MECANICO ENCARGADO
FIRMA & REGISTRO

SUPERVISOR DE TALLER
FIRMA & REGISTRO

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6.3.2. Plan de Mantenimiento

Tabla 42. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PROACTIVO

PLAN DE MANTENIMIENTO			
	EQUIPO	GRUPO ELECTROGENO TOWER LIGHT DE 12 KW 5B	
	SERIE DE EQUIPO		
	SERIE DE MOTOR		
	AÑO		
	MODELO		
MANTENIMIENTO 10	MANTENIMIENTO 50	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 1000
NIVEL DE COMBUSTIBLE	ACEITE MOTOR 15W-40	ACEITE MOTOR 15W-40	ACEITE MOTOR 15W-40
ACEITE LUBRICANTE	FILTRO DE ACEITE HH164-32430	FILTRO DE ACEITE HH164-32430	FILTRO DE ACEITE HH164-32430
	MATERIAL CONSUMIBLE	FILTRO DE COMBUSTIBLE U2511	FILTRO DE COMBUSTIBLE U2511
		FILTRO DE AIRE EXTERNO PB21575	FILTRO DE AIRE EXTERNO PB21575
		MATERIAL CONSUMIBLE	PAJA VENTILADOR REMF6415
			REFRIGERANTE TEXACO PRE DILUTED 50/50
			MATERIAL CONSUMIBLE
Mantto. Proactivo	Mantenimiento 50	Mantenimiento Preventivo 2	Mantenimiento 1000
Mantenimiento 10	Verificar / Limpiar filtros.	Verificar / Limpiar filtros.	Verificación de fugas de aceite.
Verificar niveles: aceite motor, combustible y refrigerante.	Apriete de pernos.	Apriete de pernos.	Apriete de pernos.
Verificar nivel de refrigerante.		Limpieza de radiador.	Medir compresión.
Comprobar nivel de agua.		Verificar sist.combustible.	Verificar inyectores.
Comprobar estado de tuberías y abrazaderas.		Limpiar la bomba de combustible.	Verificar sist.combustible.
Comprobar sist. eléctrico.		Verificar el nivel de electrolito de la batería.	Calibración de válvulas.
Inspección, Limpieza filtro de aire.		Ajustar correas de alternador y ventilador.	Verificar sist. Eléctrico.
Verificar / Limpiar filtros.		Limpieza de el equipo.	Comprobar bomba de inyección.
		Comprobar sistema de enfriamiento de refrigerante.	Verificar rodamiento del alternador.
		Comprobar los dispositivos de protección del motor (sensor de presión de aceite, switch de temperatura, picil up de volante)	Limpieza de) tanque de comb.
		Inspeccionar/reemplazar abrazaderas mangueras.	Limpieza de el equipo.
			Reemplazar mangueras de combustible y las abrazaderas.
			Cambiar el medio refrigerante.
			Verificar los soportes de motor.
			Verificar la bomba de agua.
			Inspeccionar el amortiguador de vibraciones del cigüeñal.
			Inspeccionar el arrancador del motor.
			Reemplazar el respiradero del cárter del motor.

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6.3.3. Programa de Mantenimiento Projectado

En la tabla 43 podemos observar la programación proyectada del mantenimiento preventivo en horas de trabajo de los equipos, este nos sirve para llevar un correcto control y estimar tiempos de mantenimiento logrando una mayor eficiencia, control y tiempo de vida del equipo.

TABLA 43. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PROYECTADO.

PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO									
EQUIPO		GRUPO ELECTROGENO TOWER LIGHT DE 13 KW SE							
SERIE DE EQUIPO									
SERIE DE MOTOR									
AÑO									
MODELO									
TIPO DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 10	MANTENIMIENTO 1000	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 1000	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250
DESCRIPCIÓN	Mantenimiento Diario	Mantenimiento Mensual	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Mensual	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral
FECHA	diario								
HOROMETRO	cada 10 horas	50	300	550	800	1050	1300	1550	1800
ESTATUS OBSERVACIONES			PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO
OBSERVACIONES			Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas
TIPO DE MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 10	MANTENIMIENTO 1000	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 1000	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250	MANTENIMIENTO 250
DESCRIPCIÓN	Mantenimiento Diario	Mantenimiento Mensual	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Mensual	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral	Mantenimiento Trimestral
FECHA	diario								
HOROMETRO	cada 10 horas	2050	2300	2550	2800	3050	3300	3550	3800
ESTATUS OBSERVACIONES		PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO	PROYECTADO
OBSERVACIONES		Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas	Se consideran 250 horas

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6.3.4. Programa de Mantenimiento según tipo de mantenimiento preventivo

El programa de mantenimiento nos indica en qué momento se debe realizar el cambio de componentes en la máquina, en este caso se puede observar en la tabla 44 que para un equipo nuevo se debe realizar un PM1 de 50 hrs, después de haber realizado el PM1 se realiza sucesivamente con el PM2, PM3 y PM4, estos serán cada 250 hrs después se estima que cada 2000 hrs se debe realizar el cambio de otros componentes.

- Programa de mantenimiento por horas para Generador de 60 KW

TABLA 44. SUMINISTROS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR HORAS DE TRABAJO.

GT60G	GPLS60 GAMMA				
15W 40	ACEITE DE MOTOR	GAL	2.50	50 horas	2000 horas
RPE2654403/P554403/LF701	FILTRO DE ACEITE	UND	1.00		
26510337/P827653	FILTRO DE AIRE	UND	1.00	250 horas	
RPE26560163	FILTRO DE COMBUSTIBLE	UND	1.00		
2010PM/P552010	FILTRO RACOR	UND	1.00		
50/50	REFRIGERANTE	GAL	2.70		
2614B655	FAJA DE VENTILADOR	UND	1.00		

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6.4. Mantenimiento basado en la confiabilidad (rcm)

Según Mounbray (1997) define RCM como: “Mantenimiento Centrado en Confiabilidad, es un proceso utilizado para determinar qué se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional actual”¹⁹.

El Mantenimiento Basado en la Confiabilidad, RCM (Reliability Centered Maintenance) es una herramienta metodológica que permite la Gestión de Mantenimiento bajo nuevos paradigmas. Considera que el mantenimiento debe estar enfocado en preservar altos valores de confiabilidad para el cumplimiento de las funciones de los sistemas, equipos o procesos, en lugar de orientarse a preservar equipos, independientemente de la función que cumplen y de su contexto operativo.

¹⁹ (Mounbray, 1997)

5.6.4.1. Objetivos y beneficios del RCM

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, tiene como propósito asegurar que los activos físicos operen de manera confiable cuando de ellos se necesite. Su aplicación y éxito en empresas cuando se aplica correctamente se obtiene los beneficios siguientes:

- Extender el tiempo entre paradas por fallos o mantenimiento
- Disminuir el número de fallos
- Desarrollar acciones que eviten el mantenimiento reactivo
- Aplicar tareas de monitoreo por condición
- Eliminar tareas de mantenimiento innecesarias
- Evitar incidentes ambientales
- Mejora el mantenimiento de los equipos y las estrategias para prevenir las fallas
- Optimizar el mantenimiento preventivo evita revisiones innecesarias, intervalos más largos de mantenimiento
- Menos fallas causadas por mantenimientos innecesarios
- Aumentar la vida útil de los equipos, a través de técnicas de mantenimiento basadas en condición
- Capacitación del personal, especialmente los que intervienen directamente en la implementación del RCM
- Integración y participación de las áreas involucradas en el proceso.

5.6.4.2. Las siete preguntas del RCM

El proceso de RCM define siete preguntas acerca del sistema o activo que se analizará. Para un adecuado levantamiento parte con una base para la recolección de datos de confiabilidad y mantenimiento.

- ¿Cuáles con las funciones y los parámetros de funcionamiento asociados al activo en su actual contexto operacional?
- ¿De qué manera falla en satisfacer dichas funciones?
- ¿Cuál es la causa de cada falla funcional?
- ¿Qué sucede cuando ocurre cada falla?
- ¿En qué sentido es importante cada falla?
- ¿Qué puede hacerse para prevenir o predecir cada falla?
- ¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?

Las siete preguntas del RCM para su ejecución se interpretan a través de un diagrama de bloques

DIAGRAMA 3. ETAPAS DEL RCM



Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6.4.3. Diagrama de decisión de RCM

El diagrama de decisión abarca todos los procesos de las decisiones que analiza en grupo natural de trabajo de manera ordenada y estratégicamente, definiendo todos los

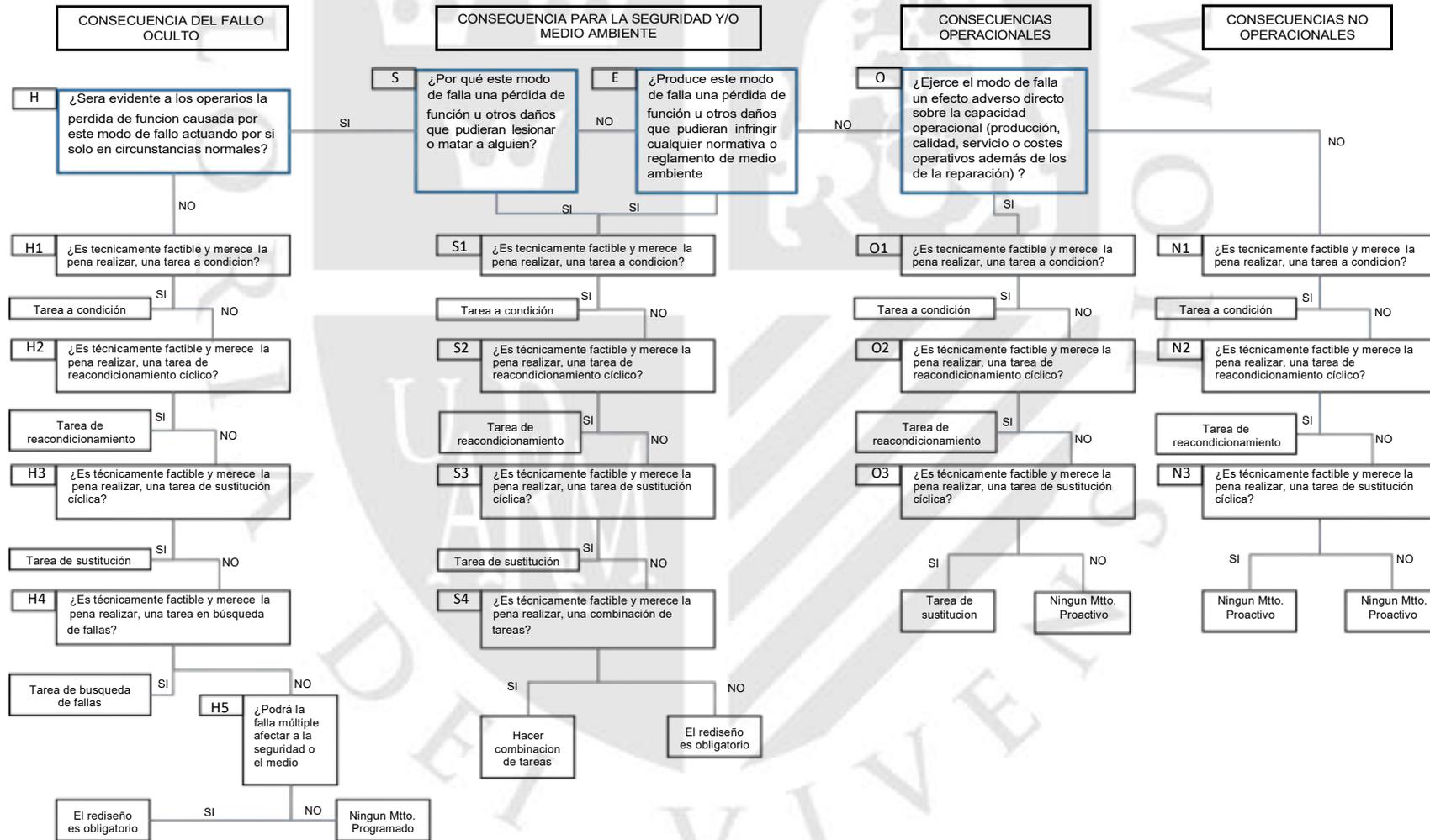
procedimientos de rutina, desarrollando actividades proactivas y en ciertos casos si las fallas son identificadas como graves justificar el rediseño de los sistemas.

La hoja de decisión está dividida en 16 columnas. Las primeras 3 (F.FF y FM) indican el modo de fallo que se analiza en esta línea. Se utilizará la hoja de información con la hoja de decisión. Diagrama de decisión del RCM, las siguientes 4 columnas son para evaluar las consecuencias de cada modo de falla²⁰:

- **H** = ¿Será evidente a los operadores la pérdida de función causada por este modo de falla actuando por si solo en circunstancias normales?
- **S** = ¿Por qué este modo de falla una pérdida de función u otros daños que pudieran lesionar o matar a alguien?
- **E** = ¿Produce este modo de falla una pérdida de función u otros daños que pudieran infringir cualquier normativa o reglamento de medio ambiente?
- **O** = ¿Ejerce el modo de falla un efecto adverso directo sobre la capacidad operacional (producción, calidad, servicio o costes operativos además de los de la reparación)?

²⁰(Pinzón, 2011)

DIAGRAMA 4. DIAGRAMA DE DECISIONES DEL RCM



Nota. Fuente: ALANDON 1997, Elaborado por : Elaboración propia

Hoja de decisión que perite asentar las respuestas a las preguntas, del Diagrama de Decisión, en función de dichas respuestas se registra.

- Que mantenimiento de rutina (si lo hay) será realizado, con qué frecuencia y quien lo hará.
- Que fallas son lo suficiente serias como para justificar el diseño.
- Casos en los que se toma la decisión de dejar en que las fallas ocurran

TABLA 45. HOJA DE DECISIÓN DE RCM

HOJA DE DECISIÓN DEL RCM			Sistema:				Fecha:			Horometro ultimo mto:			Hoja N°:		
			Subsistema				Fecha:			Horometro actual:			Realizado por:		
Referencia de la informacion			Evaluacion de las consecuencias				H1	H2	H3	Acciones a falta de			Tarea propuesta	Frecuencia inicial	Arealizar por
							S1	S2	S3						
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4			

Nota. Fuente: Elaboración Propia

5.6.4.4. Características mecánicas

El motor diésel de marca PERKINS en generadores GAMMA se compone de los siguientes sistemas:

- Sistema de enfriamiento
- Sistema eléctrico
- Sistema de lubricación
- Sistema de arranque
- Sistema de Admisión de aire
- Sistema de protección
- Sistema de combustible

5.6.4.5. Análisis de criticidad de los equipos

Debido al número de sistemas que componen el grupo electrógeno, es necesario establecer hacia qué sistema se debe de dirigir todos los esfuerzos y metodologías de mantenimiento para atender los subsistemas más críticos.

TABLA 46. VALORACIÓN DE SISTEMAS DEL EQUIPOS (GRUPO ELECTRÓGENO)

DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS	VALOR
Sistema de refrigeración	4
Sistema de lubricación	2
Sistema de admisión	1
Sistema de combustible	3
Sistema de encendido	3
Sistema de inducción	3
Sistema de control	3

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 47. CRITERIOS DE CRITICIDAD Y SU CUANTIFICACIÓN

CRITERIOS DE CRITICIDAD			
IMPACTO OPERACIONAL: IO		IMPACTO EN SEGURIDAD, AMBIENTE, HIGIENE: ISAH	
Parada inmediata del C Operación	10	Afecta a la seguridad humana externa como interna	8
Parada del sistema o subsistema y repercusión en otros sistemas	8		
Impacto a nivel de producción y calidad	5	Afecta al ambiente instalaciones provocando daños irreversibles	6
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción	1		
Flexibilidad Operacional: FO		Afecta a las instalaciones provocando daños severos	4
No existe opción de producción y no hay forma de recuperarlo	4		
No hay opción de repuesto en almacén	3		
Función de repuesto disponible	1	Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas	2
COSTOS DE MANTENIMIENTO: CM			
Mayor o igual a 2.000 USD	2	No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o en el ambiente	1
Inferior a 2.000 USD	1		

Nota. Fuente: Elaboración Propia

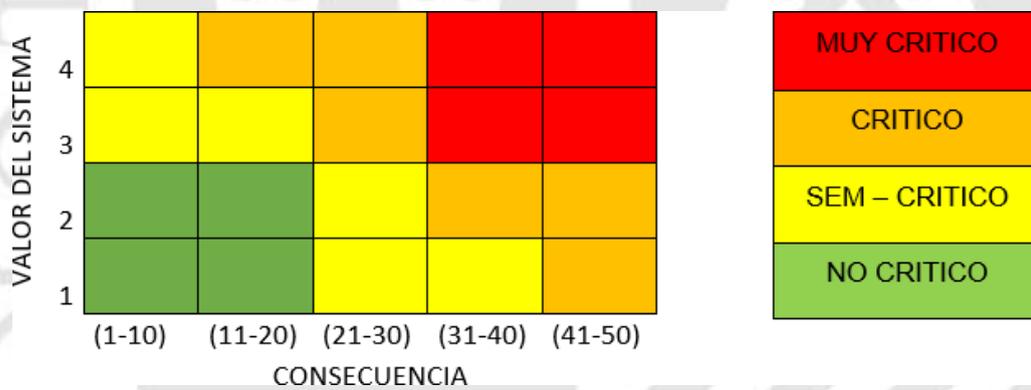
Una vez que se han definido la frecuencia de fallo y el grado de impacto que presente en las diferentes áreas de interés que se analizan, se determina el grado de criticidad a través de la siguiente expresión matemática.

$CRITICIDAD\ TOTAL = Nivel\ de\ importancia * Consecuencia$

$Consecuencia = (Impacto\ Operacional * Flexibilidad) + Costos\ de\ Mtto + Impacto\ SAH$

Ambas magnitudes, frecuencia y consecuencias, se registran en una matriz, diseñada en base a un código de colores que denotan menor o mayor intensidad del riesgo relacionando con la instalación, sistema, sistemas, equipo o elemento de bajo análisis.

ILUSTRACIÓN 10. MATRIZ DE CRITICIDAD



Nota. Fuente: Manual del mantenimiento centrado en la confiabilidad "CONFORPYM"

5.6.4.6. Fases de implementación del RCM

La implementación de la metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, se desarrolla en tres etapas

Etapa 1: Fase Inicial

- Conformación grupo natural de trabajo

Etapa 2: Fase de implementación del RCM

- Descripción de equipos a analizar – contexto operacional
- Definición de funciones

- Determinación de fallas funcionales
- Identificación de modos de fallas
- Efecto y consecuencias de las fallas

Etapa 3: Fase de ejecución del RCM

- Actividades Correctivas
- Actividades preventivas
- Actividades de inspección
- Ejecución de actividades

5.6.4.7. Análisis de criticidad de los sub-sistemas del grupo electrógeno

Para el análisis de criticidad, se utilizará la metodología cualitativa que es de fácil manejo, que emplea la frecuencia de fallo o valor del sub-sistema y criterios de evaluación, que se enfocan en identificar el grado de impacto en las áreas: operacionales, verifica si existe flexibilidad operacional, evalúa el impacto en los costos de mantenimiento y el impacto en la seguridad humana y el ambiente.

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de refrigeración.

$$\text{Consecuencia} = (8 * 1) + 1 + 6 = 15$$

$$\text{Valor del sistema} = 4$$

TABLA 48. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

VALOR DEL SISTEMA	4	Sistema de refrigeración				
	3					
	2					
	1					
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
		CONSECUENCIA				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de lubricación.

$Consecuencia = (8 * 3) + 1 + 3 = 28$

$Valor del sistema = 2$

TABLA 49. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN

VALOR DEL SISTEMA	4					
	3					
	2		Sistema de lubricación			
	1					
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
		CONSECUENCIA				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de Admisión.

$Consecuencia = (5 * 3) + 1 + 4 = 20$

$Valor del sistema = 1$

TABLA 50. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE ADMISIÓN

VALOR DEL SISTEMA	4					
	3					
	2					
	1		Sistema de admisión			
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
		CONSECUENCIA				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de Combustible.

$Consecuencia = (10 * 3) + 2 + 4 = 36$

$Valor del sistema = 3$

TABLA 51. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

VALOR DEL SISTEMA	4					
	3			Sistema de combustible		
	2					
	1					
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
		CONSECUENCIA				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de Encendido.

$Consecuencia = (8 * 1) + 1 + 6 = 15$

$Valor del sistema = 4$

TABLA 52. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

VALOR DEL SISTEMA	4					
	3		Sistema de encendido			
	2					
	1					
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
		CONSECUENCIA				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de Inducción.

$Consecuencia = (10 * 3) + 2 + 6 = 38$

$Valor del sistema = 3$

TABLA 53. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE INDUCCION

VALOR DEL SISTEMA	4					
	3			Sistema de induccion		
	2					
	1					
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
		CONSECUENCIA				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Calculo de consecuencias y criticidad para el sistema de Control.

$Consecuencia = (10 * 1) + 1 + 6 = 17$

$Valor del sistema = 3$

TABLA 54. CRITICIDAD DEL SISTEMA DE CONTROL

VALOR DEL SISTEMA	4					
	3		Sistema de control			
	2					
	1					
		(1-10)	(11-20)	(21-30)	(31-40)	(41-50)
CONSECUENCIA						

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 55. ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Descripción de los sistemas	Criticidad	
Sistema de Refrigeración	Semi - Critico	
Sistema de lubricación	Critico	
Sistema de admisión	No Critico	
Sistema de combustible	Muy Critico	
Sistema de encendido	Critico	
Sistema de inducción	Muy Critico	
Sistema de control	Seme - Critico	

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Por medio del análisis de criticidad de los sistemas se encontraron tres sistemas críticos los cuales son: Sistema de refrigeración, sistema de combustible, sistema de inducción en base a esta información trabajaremos el RCM.

5.6.4.8. Análisis de modo de Fallo y Efectos (AMFE)

Se aplicará el análisis de modo de fallo y efectos solo para los sistemas críticos que comprometen la confiabilidad del equipo.

Análisis de modos de fallo y efectos de fallo del sistema de refrigeración

TABLA 56. AMFE DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

HOJA DE INFORMACION RCM		Sistema:		Fecha		Hoja N°:	
		Subsistema:		Fecha		De	
Funcion		Falla funcional		Modo de falla		Efectos de falla	
1	Evacuar el calor de las partes críticas y mantener al motor a una temperatura de 82°C, con el propósito de alcanzar al 80% de su capacidad nominal	A	Incapaz de refrigerar el motor de combustión interna	1	Bomba de agua dañada	Incremento inmediato de temperatura, el generador se apaga a causa de recalentamiento del motor	
				2	Bandas (correas o fajas) viejas o rotas	Generador opera poco tiempo, el generador se apaga a causa de recalentamiento del motor	
				3	Sin refrigerante o escasa cantidad del mismo	Radiador roto, fuga de refrigerante, el generador se apaga a causa de recalentamiento del motor	
				4	rebosa a grandes cantidades por la tapa a 10 minutos de encendido	El termostato no está funcionando adecuadamente, bloquea el paso del agua por encontrarse remordido.	
		B	No mantiene los 82°C requeridos para el correcto funcionamiento	1	Acumulación de partículas de aceite en panel de radiador	Cuando el generador opera más de 3 horas y supera el 65 % de su capacidad existe incremento de temperatura	
				2	Ventilador gira a pocas revoluciones	Las bandas del ventilador se encuentran desgastadas	
				3	Impulsor de bomba desgastado	No bombea la cantidad suficiente de refrigerante	
				4	Termostato con fallas	La temperatura varia constantemente	

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- El AMFE aplicado al sistema de refrigeración en donde se ha determinado que existe, dos tipos de fallas funcionales.

Tabla 57. HOJA DE DECISIÓN RCM DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

HOJA DE DECISIÓN DEL RCM		Sistema:		Fecha:		Horómetro último año:		Hoja N°:							
		Subsistema:		Fecha:		Horómetro anual:		Realizado por:							
Referencia de la información		Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acciones a falta de	Tarea propuesta	Frecuencia inicial	Analizar por:			
F	FP	FM	H	S	E	O	OL	OS							
							N1	N2	N3	H4	H5	S4			
1	A	1	S	N	N	S	N	N	S				Mantenimiento de bomba de agua	1000 Horas	Proveedor de servicios
1	A	2	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de bandas desgastadas, viejas o rotas	1200 Horas	Técnico Mantenimiento
1	A	3	S	N	N	N	N	N	S				Cambio de refrigerante	2000 Horas	Técnico Mantenimiento
1	A	4	S	N	N	N	N	N	S				Cambio de termostato	5000 Horas	Técnico Mantenimiento
1	B	1	S	N	N	S	N	S	N				Bisqueado de radiador	5000 Horas	Técnico Mantenimiento
1	B	2	S	N	N	S	N	N	E				Cambio de bandas desgastadas, viejas o rotas	1200 Horas	Técnico Mantenimiento
1	B	3	S	N	N	S	N	N	E				Bisqueado de radiador	5000 Horas	Técnico Mantenimiento
1	B	4	S	N	N	S	N	N	E				Cambio de termostato	5000 Horas	Técnico Mantenimiento

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- Hoja de decisión del sistema de refrigeración, la tarea propuesta se desarrolla para los ocho modos de fallo, que afectan al sistema de refrigeración, las nuevas frecuencias de mantenimiento son determinadas por, frecuencias de fallo presentadas por este sistema, se designa un responsable de ejecución de las actividades.

Análisis de modos de fallo y efectos de fallo del sistema de combustible.

TABLA 58. AMFE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

HOJA DE INFORMACION RCM		Sistema:	Fecha	Hoja N°:		
Funcion		Falla funcional	Modo de falla	Efectos de falla		
2	Llevar combustible (Diésel) desde el tanque de combustible auxiliar hasta la bomba inyectora	A	Incapaz de conducir diesel hacia la bomba de inyección	1	Bloqueo de cañerías de alimentación	Cañerías de succión obstruidas a causa de lodos propios del diesel industrial
				2	Combustible contaminado	Generador se apaga, presencia de agua en combustible produce daños severos a la
				3	Sin combustible o escasa	Tanque vacío, el generador prende pero se apaga a los pocos minutos de operación
				4	Manipular la bomba de combustible cada vez que se requiere del generador	El generador realiza 3 intentos de encendido sin lograr prender, bomba manual dañada
		B	Transfiere combustible a menos de 2 bares de presión	1	Existe fluctuaciones al momento de funcionar	Filtro de combustible obstruido, el diesel circula con dificultad
				2	Existe fluctuaciones al momento de funcionar	Pre filtro decantador de combustible mal colocado o mal ajustado existe ingreso de aire, el generador funciona ineficientemente
				3	Generador funciona ineficientemente	Bomba manual o auxiliar averiada, incapaz de mantener la presión requerida
				4	Bomba de inyección defectuosa	Generador no funciona eficientemente, emana excesiva cantidad de humo

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- El AMFE aplicado al sistema de combustible en donde se ha determinado que existe, dos tipos de fallas funcionales.

TABLA 59. HOJA DE DECISIÓN RCM DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

HOJA DE DECISIÓN DEL RCM		Sistema:		Fecha:		Horómetro último mito:		Hoja N°:				
		Subsistema:		Fecha:		Horómetro actual:		Realizado por:				
Referencia de la información	Evaluación de las consecuencias				Acciones a falta de		Tarea propuesta	Frecuencia inicial	Realizar por			
	H1	H2	H3	S1	S2	S3						
F	FE	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	N4	N5	N6
2	A	1	S	N	N	S	N1	S				
2	A	2	S	N	S		S					
2	A	3	N				S					
2	A	4	S	N	N	N	N	N	S			
2	B	1	S	N	N	S	N	N	S			
2	B	2	S	N	N	S	N	N	S			
2	B	3	S	N	N	S	N	N	S			
2	B	4	S	N	N	S	S	N	N			

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- La hoja de decisión del sistema de combustible, la tarea propuesta se desarrolla para los ocho modos de fallo, que afectan al sistema de combustible, las nuevas frecuencias de mantenimiento son determinadas por, experiencia.

Análisis de modos de fallo y efectos del sistema de inducción eléctrica.

TABLA 60. AMFE DEL SISTEMA DE INDUCCIÓN ELÉCTRICA

HOJA DE INFORMACION RCM		Sistema:		Fecha		Hoja N°:	
		Subsistema:		Fecha		De	
Funcion		Falla funcional		Modo de falla		Efectos de falla	
3	Generar energía eléctrica con una potencia de 60 kVA a 220 VCA	A	Incapacidad de generar energía eléctrica	1	Generador se apaga al momento de	Bobinas del alternador con bajo aislamiento eléctrico, posiblemente con alto contenido de humedad en las bobinas, los niveles de	
				2	Fallas en fusibles de	Generador se apaga a 5 minutos de encendido.	
				3	Motor de combustión de reparación	La potencia entregada por el motor no es la suficiente para entregar la potencia del alternador diseñada	
		B	Generación defectuosa. No genera la potencia necesaria	1	Variación de vol	Falla de los diodos rectificadores, no existe un	
				2	Tarjeta reguladora de voltaje inestable (AVR)	Puede existir variación de voltaje inferior a los 100V o superior a 140 sin opción a la calibración	
				3	Bobinas de campo con bajo aislamiento	El generador entrega u voltaje menor a lo requerido, el tablero de transferencia no permite el paso de voltaje	

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- El AMFE aplicado al sistema eléctrico del grupo electrógeno, sistema de inducción en donde se ha determinado que existe, dos tipos de fallas funcionales.

Tabla 61. HOJA DE DECISIÓN RCM DEL SISTEMA DE INDUCCIÓN ELÉCTRICA

HOJA DE DECISIÓN DEL RCM	Sistema:							Fecha:			Horómetro último mtto:				Hoja N°:	
	Subsistema:							Fecha:			Horómetro actual:				Realizado por:	
Referencia de la información	Evaluación de las consecuencias							H1	H2	H3	Acciones a falta de			Tarea propuesta	Frecuencia inicial	Analizar por:
	F	FF	FM	H	E	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	SA			
3	A	1	S	N	N	S	S							Análisis de aislamiento de bobinas / P. OFF-LINE	2000 Horas / Anual	Técnico Mantenimiento
3	A	2	S	N	N	N	N	N	S					Cambio de fusibles	Sin frecuencia	Técnico Mantenimiento
3	A	3	N					N	N	N	S			Mantenimiento preventivo / Recuperación de bobinas eléctricas	Segun condición	Técnico Mantenimiento
3	B	1	N					N	N	S				Reemplazo de diodos rectificadores	5000 Horas	Técnico Mantenimiento
3	B	2	S	N	N	N	N	N	S					Reemplazo de tarjeta reguladora de Voltaje	Segun condición	Técnico Mantenimiento
3	B	3	S	N	N	N	N	N	S					Mantenimiento correctivo / Recuperación de bobinas eléctricas	3600 Horas /Segun condición	Técnico Mantenimiento

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- La hoja de decisión del sistema de inducción eléctrica, la tarea propuesta se desarrolla para los siete modos de fallo, que afectan al sistema de inducción eléctrica, las nuevas frecuencias de mantenimiento son determinadas mediante mantenimiento basado en condición e inspecciones.

Como resultado final crearemos un registro de inspecciones basado en RCM para los sistemas críticos del equipo.

TABLA 62. REGISTROS DE INSPECCIONES MANTENIMIENTO PREVENTIVO – PREDICTIVO BASADO EN RCM

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - PREDICTIVO GRUPOS ELECTROGENOS TRIFASICOS																
CENTRO DE OPERACIÓN:			GRUPO ELECTROGENO:													
RESPONSABLE:			CODIGO DE EQUIPO:													
EJECUTOR:			MARCA:													
			MODELO :													
			POTENCIA:													
SISTEMA	SUBSISTEMA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO EN HORAS													
			250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	3000	4000	5000	7000	8000	10000
MOTOR	ENFRIAMIENTO	BAQUETEADO READIADOR											X		X	
		CAMBIO/AJUSTE DE BANDAS					X						X		X	
		CAMBIO DE REFRIGERANTE								X		X			X	X
		MANTTO/BOMBA DE AGUA														X
		CAMBIO DE MANGUERA DE PRESION								X		X			X	X
	COMBUSTIBLE	LIMPIEZA DE TANQUE PRINCIPAL											X			X
		CAMBIO DE FILTROS DE COMBUSTIBLE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		MANTTO DE BOMBA DE INYECCION														X
		PROCESO DE INSPECION DE COMBUSTIBLE				X					X		X		X	X
		MANTTO BOMBA MANUAL											X			X
ALTERNADOR	INDUCCION	MANTENIMIENTO ROTOR - ESTATOR										X			X	
		MANTTO EXITATRIZ DE GENERADOR													X	
		DEFLECTOR Y RODAMIENTO														X
		PRUEBAS OFF - LINE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN

6.1. Generalidades

6.1.1. Tipo de Propiedad

La propiedad es el derecho real que implica el ejercicio de las facultades jurídicas que el ordenamiento jurídico concede sobre un bien. En el capítulo III Artículo 70° al artículo 73° nos detalla el derecho a la propiedad pública o privada.

- **Propiedad privada** : Son los derechos de las personas y empresas a obtener, poseer, controlar, emplear, disponer de y dejar en herencias, capital, cosas y otras formas de propiedad. La propiedad privada se diferencia de la propiedad pública en que esta última se refiere a bienes propiedad del Estado o Gobierno, y no de individuos, comunidades o entidades empresarias.

6.1.2. Tamaño de la Empresa

El tamaño de la empresa está definido por el Capítulo IV del estudio de prefactibilidad donde define las áreas y tamaño óptimo del proyecto como se visualiza en la siguiente tabla.

TABLA 63. ÁREA Y DIMENSIONES ÓPTIMAS PARA BRINDAR EL SERVICIO DE RENTA DE MAQUINARIA DE ENERGÍA.

Alternativas del Mercado	Áreas de la empresa	Área necesaria en m ²	Total de Área en m ²	Tamaño Óptimo
Conservador	Oficinas	45 m ²	267 m ²	270 m ²
	Almacén	30 m ²		
	Planta (Taller)	122 m ²		
	Servicios Higiénicos	10 m ²		
	Áreas Verdes	60 m ²		

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- Tamaño óptimo de la empresa será de 270 m².

6.1.3. Tipo de Sociedad

El tipo de sociedad de la empresa será:

- **Sociedad Anónima Cerrada (S.A)**

Corresponde a una persona jurídica de derecho privado con naturaleza comercial o mercantil. Se constituye en un solo acto por sus socios fundadores, posee responsabilidad limitada, es decir ninguno de los socios tiene la obligación de responder con su patrimonio a posibles deudas de la empresa. Su capital está representado por acciones nominativas, las cuales se constituyen por el aporte de los socios, que pueden ser bienes monetarios o no monetarios. La sociedad puede ser abierta o cerrada.

6.2. Estructura orgánica funcional

El organigrama funcional de una empresa refleja las funciones principales que debe desarrollar cada persona dentro de la organización.

6.2.1. Determinación de Tareas por áreas Identificadas

6.2.1.1. Administrador

Dentro de las funciones del administrador encontraremos las siguientes:

- Programar, dirigir, organizar, controlar las actividades técnicas administrativas relacionadas con el mantenimiento, reparación, conservación, uso y administración de los recursos de la empresa.
- Formular, proponer y presentar el presupuesto mensual y plan de trabajo.
- Supervisar la programación de stock de materiales para Almacén.
- Supervisar el control de Stock de Almacén.
- Supervisar toda cotización que realice el área comercial, antes del envío al cliente.
- Supervisar los RQE que realice comercial, dando el visto bueno.
- Supervisar que el Formato “Control de cotizaciones de Renta, Venta”, “Servicios y Recuperaciones” estas deberán estar actualizado.
- Custodiar el tarifario de cada Equipo, según importancia de cliente.
- Supervisar el correcto llenado del Check List de cada entrega y recepción de equipo.
- Administrar el efectivo (Ingresos y Egresos) de los fondos de caja chica.
- Supervisar el correcto desempeño de las áreas.
- Velar por el cumplimiento de las funciones de cada área.
- Absolver consultas que cada área reporte.
- Llevar un control de gastos generados en la empresa.
- Emitir reportes mensuales.

6.2.1.2. Secretaria Contable

Dentro de las funciones de la secretaria contable encontraremos las siguientes:

- Recepción de requerimientos (Teléfono, correo, referidos)
- Elaboración de cotización
- Envío de cotización al solicitante
- Confirmación de requerimiento de equipo por parte del cliente
- Control de Caja chica
- Manejo correcto de efectivo depositado en las cuentas de la empresa, retiro de efectivo y disposición del mismo
- Uso de formato de “autorización de desembolso” para cada salida de efectivo
- Recepción de orden de requerimiento y orden de compra y sustento de caja chica
- Arqueo diario de caja chica
- Pagos de servicios (Agua, Luz, etc)
- Giro de recibos por honorarios
- Armado de File de personal
- Manejo y control de valorizaciones
- Armado de documentos para facturación
- Entrega y recepción de documentos entregados de facturación.
- Y otras labores que se designen.

6.2.1.3. Almacén Y Logística

Dentro de las funciones de almacén y logística encontraremos las siguientes:

- Emisión de Orden de Requerimiento/ Presupuesto de Compras.
- Emisión de Orden de Compra.
- Compra de útiles de oficina.
- Consolidar el RQM.
- Evaluación y análisis de proveedores locales, reflejado en cuadros comparativos.
- Consolidar todos los datos de los proveedores.
- Cotizar materiales según RQM.
- Solicitud de créditos de proveedores.
- Coordinación constante con el área de Almacén, control de equipos, finanzas, taller y jefatura.
- Control de ingreso y salida de Almacén.
- Realizar inventario de Stock de Almacén.
- Realizar proyección de stock.
- Elaborar los reportes requeridos por jefatura de AQP.
- Y otras labores que se le designe.

6.2.1.4. Jefe de Taller

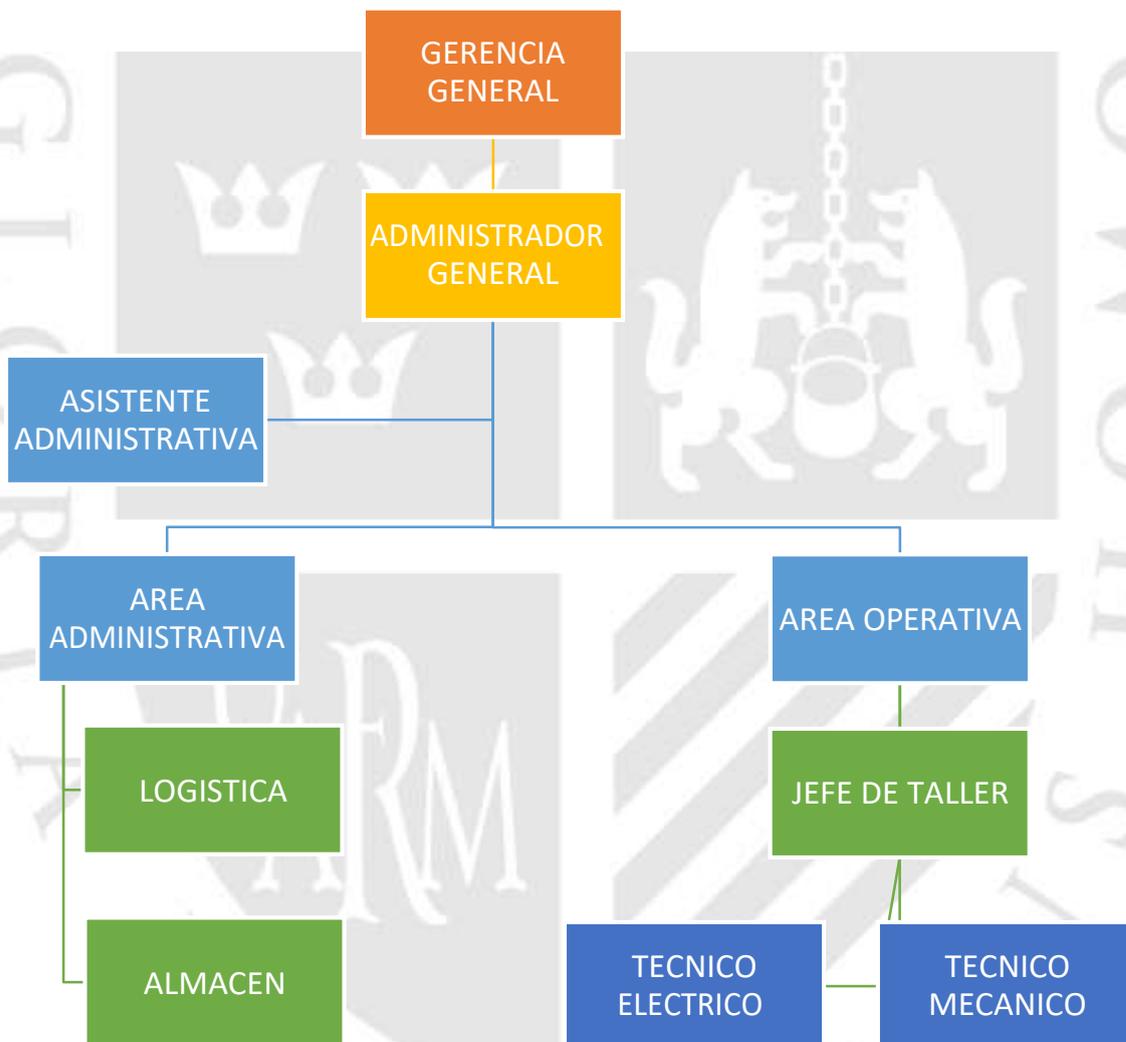
Dentro de las funciones del Jefe de Taller encontraremos las siguientes:

- Emisión de Guías de Remisión.
- Elaborar check list **“Entrega de Equipo”**
- Manejo y actualización del archivo de “Control de equipos”.
- Informar despacho y/o desmovilización.
- Programación de mantenimientos preventivos.
- Control y solución de mantenimientos correctivos.
- Recopilar información (horas de trabajo, último horómetro mantenimiento, fecha de último mantenimiento, tiempo de alquiler, etc.).
- Programación de técnicos para Obras.
- Requerimiento de depósitos para pasajes y viáticos del personal de Manto.
- Velar por el orden y seguridad en Planta.
- Emisión de Orden de trabajo.
- Supervisar y distribuir las actividades del personal a su cargo.
- Actualizar diariamente formato “Control de Equipos en Planta”.
- Realizar requerimiento de materiales (RQM) para operatividad de los equipos.
- Informar qué equipos están listos para dar de baja.
- Uso adecuado de EPPS de todo personal que ingrese a Planta.
- Y otras labores que se le designe.

6.3. Estructura orgánica de la empresa

6.3.1. Organigrama

ILUSTRACIÓN 11. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA.



Nota. Fuente: Elaboración Propia

6.3.2. Determinación de las Áreas Estructurales

6.3.2.1. Área Administrativa

Esta área se encarga de apoyar en las labores cotidianas de la empresa, como es la contabilidad, aspectos administrativos, o aspectos de apoyo a cualquier área de la misma, el requerimiento de materiales, etc.

6.3.2.2. Administrador

Es la máxima autoridad dentro de la empresa, y es quien vela por el buen funcionamiento de la compañía, cuidando que se cumplan los objetivos empresariales de posicionamiento, crecimiento y rentabilidad de la empresa, además será quien planifica el trabajo a realizar durante todo el año, se encarga de negociar con los diferentes tipos de clientes que se pueden generar en la actividad económica de la empresa.

6.3.2.3. Área Operativa

El área de mecánica será la encargada de realizar todos los trabajos de mantenimiento y reparación de la maquinaria alquilada en taller y en cada uno de los servicios de alquiler de los clientes en el mantenimiento preventivo de los equipos.

6.4. Direccionamiento estratégico

6.4.1. Definición de Direccionamiento Estratégico

El direccionamiento estratégico significa definir el camino o guía que tendrá la empresa a largo plazo, es decir plantear los objetivos a largo plazo. Generar un direccionamiento estratégico significa conocer el camino por el cual la empresa se dirigirá cuyo objetivo principal será mantenerse en el mercado a largo plazo.

El direccionamiento estratégico sirve de marco para cada uno de los planes de la empresa, ya que será aquí donde dónde se establezca la actividad de la empresa, a través

de su misión, la visión, los objetivos que persigue la empresa, así como las políticas, que le permitirá desarrollarse y cumplir con sus actividades de la mejor manera.

6.4.2. Principios

Los principios generan una cultura organizacional de efectividad y productividad en una empresa, ya que cada persona se compromete a cumplir con un grupo de principios que producen una actitud de capacidad productiva empresarial.

“Los principios son las leyes naturales que son externas a nosotros y que en última instancia controlan las consecuencias de nuestros actos.” (Secretaria freelance, 2011)

Los principios que aplicarán en la empresa son los siguientes:

- **Buen Servicio:**
Ofrecer un servicio de calidad a todos los clientes para formar un vínculo y un ambiente agradable.
- **Trabajo en equipo:**
Todo el personal que labora en la empresa trabajara en conjunto en las áreas que se encuentren involucrados para ofrecer un servicio de buena calidad.
- **Compromiso:**
Todo el personal buscara alcanzar los objetivos por la empresa y cumplir con las necesidades del cliente.
- **Profesionalismo:**
Todo el personal de la empresa actuara de manera adecuada en la empresa y aplicara todos los conocimientos necesarios para resolver las dificultades que se presenten en la empresa.

- **Calidad**

Atender y resolver las inquietudes y necesidades de los clientes, con el fin de cumplir las expectativas y formar un lazo de lealtad, ofrecer un mejoramiento continuo mediante los niveles de eficiencia y eficacia.

6.4.3. Valores

En una empresa debe existir una persona que eduque a todo el personal en cuanto se refiere a valores que deban aplicarse en la empresa, cuyo objetivo será tener una cultura organizacional de excelencia.

Los valores que aplicaran en la empresa son:

- **Honestidad**

El personal de la empresa deberá ser correcto en sus acciones tanto dentro y fuera de la empresa, siempre comunicando y diciendo la verdad a un superior en caso se presentase algún inconveniente.

- **Orden y Limpieza**

Todo el personal que labora en la empresa, deberá realizar su trabajo de forma organizada y deberá realizar el correcto uso de sus herramientas y materiales de trabajo de la mejor manera posible.

- **Formalidad**

Todas las acciones del personal deberán estar dentro de la parte legal y concordancia con la ética personal y profesional de cada trabajador en la empresa.

- **Responsabilidad:**

Todos los trabajadores deberán cumplir con sus obligaciones a tiempo y según se le haya determinado en su respectivo contrato, cumpliendo con las expectativas de la empresa y ofreciendo un trabajo de calidad.

- Compañerismo:

Las personas serán solidarias con sus compañeros de trabajo, independientemente del nivel jerárquico estableciéndose un ambiente laboral de trabajo positivo.

- Respeto:

Todas las personas que laboran en la empresa deberán mostrar un respeto, independientemente del nivel jerárquico al que pertenezcan dentro de la empresa.

- Amabilidad

El personal de todas las áreas deberá mantener una relación de amabilidad y respeto mutuo y a la vez con los clientes, para crear un buen ambiente.

6.4.4. Visión de la Empresa

La visión es lo que pretende ser una empresa en el futuro, la visión debe ser plasmada a largo plazo, cuyo objetivo será mantenerse en el mercado.

La visión de la empresa es:

“Ser una empresa profesional, con valores y con un servicio excelente, especializado en alquiler de máquinas y equipos de calidad para todos los sectores industriales.”

6.4.5. Misión de la Empresa

La misión es la razón de ser de la empresa, es decir es indicar que es lo que hace la empresa día a día.

La misión de la empresa es:

“Proveer de alquiler de máquinas y equipos de calidad aportando soluciones integrales con los más altos estándares del mercado, trabajando con un equipo humano altamente especializado y comprometido para brindar un excelente servicio”.

6.4.6. Políticas

Las políticas son normas que regulan las actividades dentro de una organización. Las políticas son importantes ya que generan el correcto desempeño de la organización. Son guías y caminos que marcan el comportamiento del personal de la empresa., son los lineamientos que conducen nuestras actividades.

Las políticas que aplicarán son:

- Todo el personal del taller debe mostrar buenas costumbres durante el servicio y mantener un ambiente de respeto y compañerismo.
- Todo el personal deberá ejecutar el trabajo con la intensidad, cuidado y esmero apropiado y en forma, tiempo y lugar convenidos.
- El personal deberá dar aviso inmediato a su superior, salvo caso fortuito o fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan asistir a su trabajo.
- El personal de la empresa deberá cumplir con los horarios de trabajo establecidos.
- Ningún trabajador puede presentarse a trabajar en estado etílico o bajo los efectos de algún estupefaciente.
- Todo el personal deberá hacer un uso adecuado de todos los materiales y recursos entregados por la empresa.
- El personal deberá asistir de manera obligatoria a las capacitaciones ofrecidas.
- El personal deberá restituir todos los materiales o recursos sobrantes, del resultado de su trabajo.

- Todo el personal del área de mecánica deberá usar guantes, botas y protección, según sea el caso.
- El personal de la empresa debe mantener un trato cordial y respetuoso con los clientes.
- Toda máquina deberá ser revisado antes de ser entregado al cliente, para verificar su correcto funcionamiento.



CAPITULO VII: INVERSION

7.1. Generalidades

En el presente capitulo detallaremos las inversiones necesarias para poder cuantificar el proyecto en términos monetarios, parte de la información ha sido tomada de algunos capítulos predecesores.

7.2. Clasificación de la inversión

7.2.1. Inversión Fija

Dentro de este rubro se considera el volumen monetario para la adquisición de bienes intangibles, a continuación, se desarrolla la clasificación.

Inversiones Intangibles:

Comprende los gastos no físicos y pre operativos requeridos para la puesta en marcha del proyecto.

a.1. Costo de constitución de la empresa. -

Este costo es el incurrido para la realización de los trámites legales de constitución y organización de la empresa. La suma asciende a **S/. 2124.62**

a.2. Gastos pre operativos. -

Estos se encuentran determinados en: Gastos para la selección de personal, sueldos pre operativos, la compra de licencia del software, gastos de instalación de servicios. La suma asciende a S/. 26111.66. El monto total por inversión intangibles asciende a S/. 28236.28

7.2.2. Inversión Tangible

Está relacionado con los bienes físicos que conforman los Activos Fijos y comprende lo siguiente:

Local

El alquiler de local que tiene un costo mensual de S/.3500.00 y anual de S/.52500.00

Equipos

La empresa de acuerdo a su planeamiento estratégico adquiere para el primer año 15 grupos electrógenos. Los precios de los grupos son los siguientes:

TABLA 64. TABLA DE COSTOS DE ADQUISICIÓN DE EQUIPOS.

Maquinaria de energía					
Descripción	cantidad	P. Unitario \$	P. Unitario S/.	Precio Total \$	Precio Total S/.
Grupo electrógeno Gamma de 60 kW	15	S/ 12661.80	S/ 42290.41	S/ 189927.00	S/ 634356.18
TOTAL	15	S/ 12,661.80	S/ 42,290.41	S/ 189,927.00	S/ 634,356.18

Nota. Fuente: Elaboración Propia

La inversión total es S/. **634,356.18**

Máquinas, equipos y muebles de oficina.

Las necesidades de muebles y equipos de oficina de los departamentos se cuantifican en el siguiente cuadro.

TABLA 65. COSTOS DE MUEBLES Y EQUIPOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

Área	Cantidad	Precio S/.	Precio total S/.
Administración y contabilidad			
Escritorios	2	S/ 350.00	S/ 700.00
Silla gerencial	2	S/ 600.00	S/ 1,200.00
Silla ergonómica giratoria	2	S/ 350.00	S/ 700.00
Silla normal	8	S/ 90.00	S/ 720.00
Computadora DELL de escritorio core i5	2	S/ 2,000.00	S/ 4,000.00
Impresora multifuncional	1	S/ 600.00	S/ 600.00
Fotocopiadora	1	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00
Ventilador	2	S/ 90.00	S/ 180.00
Archivadores de madera 2x0.7x1.5	2	S/ 394.10	S/ 788.20
Mesa de reunión 1.8 x 1.1	1	S/ 900.00	S/ 900.00
Operaciones			S/ 0.00
Escritorio	1	S/ 350.00	S/ 350.00
Silla ergonómica	1	S/ 350.00	S/ 350.00
Silla	1	S/ 90.00	S/ 90.00
Archivador de madera 2x0.7x1.5	1	S/ 394.10	S/ 394.10
Mantenimiento y almacén			S/ 0.00
Escritorio	1	S/ 350.00	S/ 350.00
Archivador de madera 2x0.7x1.5	1	S/ 394.10	S/ 394.10
Silla ergonómica	2	S/ 180.40	S/ 360.80
Silla	2	S/ 90.00	S/ 180.00
Archivador de madera 2x0.7x1.5	1	S/ 394.10	S/ 394.10
Computadora DELL de escritorio core i5	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
Andamios 1x2.5x2	5	S/ 450.00	S/ 2,250.00
Recepción			S/ 0.00
· Escritorio	1	S/ 297.30	S/ 297.30
· Silla ergonómica	1	S/ 180.40	S/ 180.40
· Archivador	1	S/ 36.70	S/ 36.70
· Central telefónica	1	S/ 400.00	S/ 400.00
Limpieza			S/ 0.00
· aspiradora	1	S/ 317.30	S/ 317.30
· lustradora	1	S/ 297.30	S/ 297.30
Vigilancia			S/ 0.00
· Escritorio	1	S/ 173.70	S/ 173.70
· Archivador	1	S/ 180.40	S/ 180.40
TOTAL			S/ 22,784.40

Nota. Fuente: Elaboración Propia

El monto total por adquisición de equipos mobiliario de oficina asciende a S /. 22784.40EL total de inversión fija tangible asciende a S/. 682396.01

7.3. Inversión de capital de trabajo

Está referido a la disponibilidad que debe tener la empresa para atender las necesidades ordinarias de operación. Su cálculo se estima para un mes de operación.

Caja Bancos:

Se necesita disponer de efectivo para pagar compromisos generados por adquisiciones de materia prima, mano de obra directa. Se estima una inversión de S/. S/ 179,170.12

Requerimientos de servicio:

- **Agua:**
 - s/. 3.94 /m3(tarifario comercial -sedapar)
 - Renta básica: S/. 3.94
 - Consumo promedio mensual S/.179.22
 - Consumo por servicio anual: S/.21150.64
- **Electricidad:**
 - S/.8.18/KW (tarifario SEAL.)
 - Cargo fijo y alumbrado público S/.12.10
 - Consumo promedio mensual S/. 524.38
 - Consumo por servicio anual. S/.6992.56
- **Teléfono e internet:**
 - Renta mensual S/. 350.00
 - Consumo por servicio anual S/.4200.00

- **Celulares:**

Renta mensual por 05 equipos/.450.00

Renta Anual por 05 equipos: S/.5400.00

- **Requerimiento de mano de obra directa:**

La inversión requerida para la mano de obra directa es la empleada por todo el personal durante un año de operación, es decir s/. 70,750.24

- **Requerimiento de mano de obra indirecta:**

La inversión requerida para la mano de obra indirecta es la empleada por todo el personal administrativo durante un año de operación, es decir s/. 108,477.60

- **Inventarios**

En este rubro consideramos todo lo que necesitamos tener para la realización normal de nuestras operaciones. Por efectos de lograr un ahorro por compras en volumen, hemos estimado un plazo de un mes de stocks.

De acuerdo a experiencias de Instituciones dedicadas al alquiler de Generadores, la inversión a realizar para la compra de repuestos y herramientas que con mayor frecuencia se utilizan para el mantenimiento de generadores asciende a S/. 17100.00 en repuestos de alta rotación, y S/.13490.00 en herramientas de mantenimiento

- **Requerimientos de materiales directos:**

El gasto estimado por gastos referidos a todos aquellos que intervienen directamente para la prestación del servicio. El valor estimado asciende a o s/.5310

TABLA 66. COSTO DE MATERIALES DIRECTOS

MATERIALES DIRECTOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL MES	ANUAL
PINTURA	2	S/10.00	S/20.00	S/240.00
THINNER Y SOLVENTES	5	S/12.00	S/60.00	S/720.00
BATERIAS	0.25	S/450.00	S/112.50	S/1350.00
CONSUMIBLES DE MANTTO. PREVENTIVO	5	S/50.00	S/250.00	S/3000.00
TOTAL	12.25	S/522.00	S/442.50	S/5310.00

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Requerimientos de materiales indirectos:

El gasto estimado por gastos de oficina referidos a tinta para impresoras, papel continuo para facsímil, papel membretado archivadores, tampones, lapiceros, artículos de limpieza, otro es de S/. 2136.00 soles

TABLA 67. COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

MATERIALES INDIRECTOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL MES	ANUAL
CLIPS, GRAPAS, PUZID, ETC	5	S/10.00	S/50.00	S/600.00
MILLAR DE PAPEL BOND MENBRETADO	2	S/10.00	S/20.00	S/240.00
CARPETAS PARA ARCHIVAR	10	S/5.00	S/50.00	S/600.00
LAPICEROS EN CAJA	1	S/8.00	S/8.00	S/96.00
TINTA DE IMPRESORA	2	S/25.00	S/50.00	S/600.00
TOTAL	20	S/58.00	S/178.0	S/2136.0

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- **Imprevistos:** Se ha incluido dentro de este punto, todos aquellos gastos considerados, con el fin de cubrirlos a pesar de no haber sido considerados como desembolso al momento de incrementar el proyecto. El monto ha sido calculado en base a un porcentaje del total de las inversiones en intangibles, el cual será del 6 % del total de activos intangibles, lo cual equivale a \$512.2 o s/. 1745.66

7.3.1. Total, de inversión.

TABLA 68. GASTOS TOTALES DE INVERSIÓN

Total de Inversiones	AÑO 2019
Rubros	SOLES
Inversión fija	
Intangible	
COSTO DE CONSTITUCION DE LA EMPRESA	S/ 2,982.62
GASTOS PREOPERATIVOS	S/ 26,111.66
Tangible	
Terreno	S/ 52,500.00
Equipos	S/ 634,356.18
Maqu. Equip. Oficina	S/ 23,884.20
Maqu. Equip computo	S/ 23,755.30
Total inversión fija	S/ 739,834.66
Capital de trabajo	
Caja bancos	S/ 169,045.12
Req. De servicios	S/ 18,188.40
Req. De mano de obra directa	S/ 131,852.72
Req. De mano de obra indirecta	S/ 12,000.00
Req. De materiales directos	S/ 5,310.00
Req. De materiales indirectos	S/ 2,136.00
Inventarios	S/ 31,500.00
Total capital de trabajo	S/ 370,032.24
Imprevistos (6% activos intangibles)	S/ 1,745.66
TOTAL INVERSION ANUAL	S/ 1,111,612.56

Nota. Fuente: Elaboración Propia

7.4. Financiamiento

El financiamiento tiene por objeto detectar las fuentes de recursos monetarios necesarios y sus condiciones para la ejecución, implementación y funcionamiento del proyecto, para tal efecto analizaremos las diversas fuentes de financiamiento a las que podemos acceder de las entidades bancarias e instituciones de nuestro medio que puedan financiar las necesidades de efectivo para realizar la inversión que el presente proyecto requiere. Una de las características del mercado bancario peruano es su alta concentración, son 4 los bancos que concentran más del 70 % de los depósitos captados por el sistema. Los bancos de mayor cobertura nacional, son Crédito, Continental, Interbank y Wiese - Sudameris que concentran el 76% de las oficinas existentes.

7.4.1. Fuente de financiamiento

Actualmente en nuestro medio existen diferentes entidades financieras que otorgan préstamos para proyectos, estas pueden ser clasificadas como tradicionales y no tradicionales, veamos un análisis a cada una de las opciones:

7.4.1.1. Fuente de financiamiento no tradicional

Leasing.- es un arrendamiento financiero, sistema por el cual el banco adquiere un bien requerido por uno de sus clientes y otorga a éste el derecho de uso mediante el pago de cuotas fijas por un tiempo determinado, al cabo del cual, el cliente puede ejercer la opción de compra. Estos no son aplicativos para financiamiento de construcción lo que si da con el préstamo bancario y no otorgan periodos de gracia.

7.4.1.2. Fuente de financiamiento tradicional.

- ✓ **Agregadurías comerciales.** - Dan financiamiento, pero no de carácter privado, generalmente para obras de carácter público, de gobierno a gobierno.

- ✓ **Aporte Propio:** Los socios realizaran un aporte propio de capital de 20%

✓ **Cofide.** - Empresa estatal de derecho privado organizada como sociedad anónima que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera, especializada en financiamiento de mediano y largo plazo, otorga préstamos a través de entidades financieras, encontrándose sus principales líneas de crédito: **PROBID, MULTISECTORIAL, PROPEM.**

✓ **Entidades Bancarias.** - Analizaremos a las más representativas para nuestro proyecto en base a los siguientes criterios:

- **Tasa efectiva anual.** - Se refiere al costo del dinero, es decir, lo que cobran las diferentes instituciones por el dinero prestado. Esto se va a ver reflejado en los gastos e intereses, lo que hace disminuir la utilidad neta, por ello es conveniente elegir el financiamiento en el que se cobre la menor tasa de interés, ya que este factor es importante en la rentabilidad que se desea obtener del proyecto.
- **Monto Total del Préstamo.** - Está referido al porcentaje que la institución está dispuesta a financiar. Es importante que este monto cubra las necesidades de financiamiento que requiere el proyecto.
- **Período de Gracia.** - Es un factor muy importante a considerar, ya que éstos sirven de ayuda para el pago del préstamo, puesto que por lo general los primeros meses no se cuenta con mucha liquidez. Por lo tanto, para nuestro proyecto sería conveniente tener un período de gracia que sea mayor o igual a un año.
- **Período de pago.** - Es un factor que nos permitirá establecer las modalidades de pago y establecer en qué períodos se mostrarán mayores egresos, permitiéndonos ver la disponibilidad de efectivo durante los períodos que se tengan que pagar las cuotas.
- **Plazo del Préstamo.** - Es muy importante considerar este criterio ya que es conveniente elegir aquel financiamiento que brinde un plazo mayor, permitiendo al prestatario optimizar los primeros flujos generados por las

operaciones de la misma, ya que al principio del proyecto no se espera tener grandes ingresos.

7.4.1.3. Tipos de Avaluos y Garantías exigidas.

Su importancia radica en la posibilidad de contar con los requisitos necesarios, requeridos y exigidos por las líneas de crédito para poder acceder a una opción determinada. Se tomará en cuenta los requisitos que exige cada entidad financiera, (los que varían de acuerdo al monto solicitado), para así evaluar si estamos en capacidad de cumplir o no con los mismos. Casi todos los bancos ofrecen financiamiento con intermediación financiera de Cofide, entre sus líneas de crédito la elegida será la multisectorial ya que el aporte de capital que puede hacer el socio no se encuentra restringido a tan solo el 15% y entre las ventajas a remarcar se encontraría que financia hasta el 60% del total de requerimientos, el 40% restante podrá ser financiado con aportes del beneficiario y/o del intermediario financiero. Analizando las opciones bancarias, todas ellas son muy similares, no siempre la tasa más baja representa la mejor alternativa ya que a veces no se puede cumplir con los demás requisitos para acceder al préstamo, sobre todo para proyectos nuevos como el nuestro, representamos para ellos un tipo de cliente de riesgo elevado por lo que el spread y por consecuencia la tasa de interés se eleva dejando de ser algunas alternativas atractivas para el proyecto. De las opciones estudiadas la que mejor se adecua a nuestro proyecto proviene del Banco Continental, cuenta con una tasa efectiva anual del 14.5% en soles con un periodo de gracia de hasta 1 año y aun plazo de 5 a 7 años con cuotas trimestrales y exige una garantía del 100% del monto a financiar, trabaja en conjunto con Cofide por lo que gozaríamos de las ventajas antes explicadas.

La inversión total requerida para el proyecto es de S 1,093,934.80, lo que equivale para el financiamiento de activos fijos tangibles, intangibles y capital de trabajo.

- De esta inversión total, los socios aportaran el 20% del capital a invertir, es decir S/ 222,322.51
- El 20% será financiado por el Banco Continental, lo que equivale a S/ 222,322.51

- El 60% restante será financiado por Cofide, es decir financiará S/ 666,967.54
- En cuanto a las garantías las siguientes propiedades corresponden a los dos accionistas de la empresa.
 - Cooperativa José Carlos Mariátegui e-20 Huararaguillo
 - Piedra Santa Manzana M-11 departamento 101
 - Calle los Arces 213 Cayma
 - Challapampa j-15 Cerro Colorado

En el cuadro se muestra dicha estructura para llevar adelante el proyecto.

TABLA 69. ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO

Estructura Financiera				
Rubros	inversión	Cofide	BC	Socios
Inversión Fija	S/ 741,580.32	S/ 444,948.19	S/ 148,316.06	S/ 148,316.06
Capital de Trabajo	S/ 370,032.24	S/ 222,019.34	S/ 74,006.45	S/ 74,006.45
Total	S/ 1,111,612.56	S/ 666,967.54	S/ 222,322.51	S/ 222,322.51

Nota. Fuente: Elaboración Propia

De esta inversión total:

- **Socios** aportaran el 20% del capital a invertir
- **Banco** el 20%.
- **Cofide:** financiara el 60%

7.5. Servicio de la Deuda

Monto de obligaciones por concepto del capital o principal de un préstamo que se encuentra pendiente de pago, así como de los intereses, comisiones y otros derivados de la utilización del préstamo, que se debe cancelar periódicamente según lo acordado en el respectivo Contrato de Préstamo

7.5.1. Cofide

Empresa estatal de derecho privado organizada como sociedad anónima que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera, especializada en financiamiento de mediano y largo plazo, otorga préstamos a través de entidades financieras, encontrándose sus principales líneas de crédito: PROBID, MULTISECTORIAL, PROPEM. En este caso COFIDE nos prestara dinero con una tasa Anual de 9.96% de interés

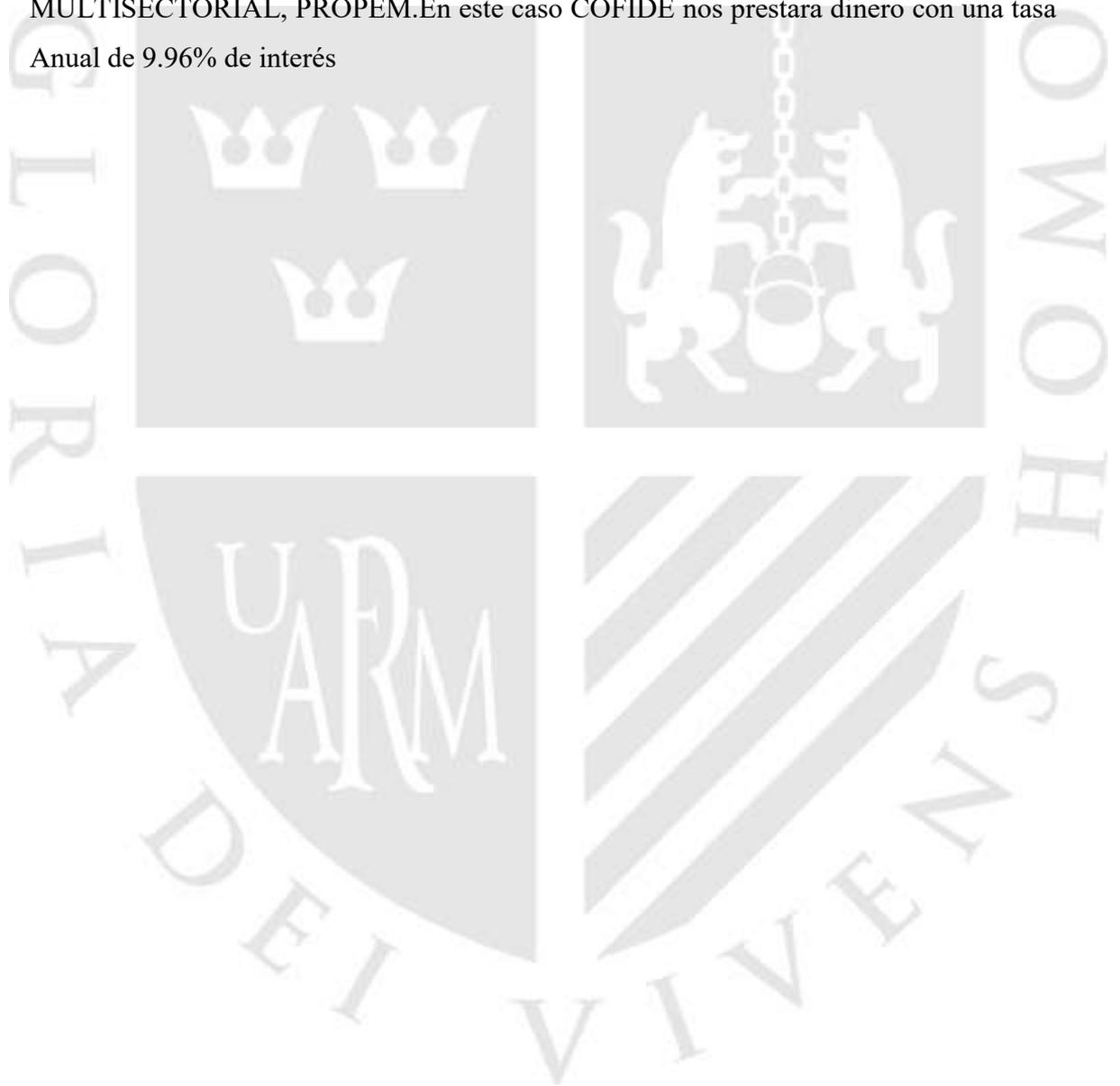


TABLA 70. CRONOGRAMA DE PAGOS POR PRÉSTAMO COFIDE

CRONOGRAMA DE PAGOS COFIDE

Nº	SALDO	CAPITAL	INTERESES TRIMESTRAL	CUOTA SIN ITF	ITF TRIMESTRAL	CUOTA TRIMESTRAL	CUOTA MENSUAL
	713,693.94						
1	683,204.91	30,489.03	15,303.07	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
2	654,759.19	28,445.72	17,346.38	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
3	625,591.24	29,167.95	16,624.15	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
4	595,682.73	29,908.51	15,883.59	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
5	565,014.85	30,667.88	15,124.22	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
6	533,568.32	31,446.53	14,345.57	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
7	501,323.37	32,244.95	13,547.15	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
8	468,401.39	32,921.98	12,870.12	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
9	434,634.22	33,767.17	12,024.93	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
10	399,877.36	34,756.86	11,035.24	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
11	364,125.08	35,752.28	10,039.82	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
12	327,680.90	36,444.18	9,347.92	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
13	290,301.12	37,379.78	8,412.32	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
14	251,879.69	38,421.43	7,370.67	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
15	212,411.59	39,468.10	6,324.00	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
16	172,072.58	40,339.01	5,453.09	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
17	130,697.98	41,374.60	4,417.50	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
18	88,224.27	42,473.71	3,318.39	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
19	44,647.24	43,577.03	2,215.07	45,792.10	2.25	45,794.35	15,264.78
20	-	44,647.24	1,146.20	45,793.44	2.25	45,795.69	15,265.23
							-
		713,693.94	202,149.40	915,843.34		915,888.34	

Nota. Fuente: Elaboración Propia

7.5.2. Intermediario Financiero Banco Continental BBVA

El BBVA es una empresa financiera que se encarga de captar recursos en la forma de depósitos, y prestar dinero, así como la prestación de servicios financieros. Para este estudio nos dará un préstamo con una tasa anual de 14.16% en soles

TABLA 71. CRONOGRAMA DE PAGOS POR PRESTAMOS BANCO BBVA

CRONOGRAMA DE PAGOS BBVA BANCO CONTINENTAL							
N°	SALDO	CAPITAL	INTERESES	CUOTA SIN ITF	ITF	CUOTA TRIMESTRAL	PAGO DEL MENSUAL
	237,897.96						0.00
1	228,328.24	9,569.72	7,271.88	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
2	219,757.71	8,570.53	8,271.07	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
3	210,876.72	8,880.99	7,960.61	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
4	201,674.02	9,202.70	7,638.90	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
5	192,137.96	9,536.06	7,305.54	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
6	182,256.46	9,881.50	6,960.10	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
7	172,017.01	10,239.45	6,602.15	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
8	161,476.35	10,540.66	6,300.94	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
9	150,549.59	10,926.76	5,914.84	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
10	139,161.57	11,388.02	5,453.58	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
11	127,304.65	11,856.92	4,984.68	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
12	115,126.19	12,178.46	4,663.14	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
13	102,501.63	12,624.56	4,217.04	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
14	89,373.10	13,128.53	3,713.07	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
15	75,732.79	13,640.31	3,201.29	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
16	61,665.26	14,067.53	2,774.07	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
17	47,082.44	14,582.82	2,258.78	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
18	31,946.38	15,136.06	1,705.54	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
19	16,249.08	15,697.30	1,144.30	16,841.60	0.80	16,842.40	5614.13
20	-	16,249.08	595.20	16,844.28	0.80	16,845.08	5615.03
							0.00
		237,897.96	98,936.72	336,834.68		336,850.68	112283.56

Nota. Fuente: Elaboración Propia

7.5.3. Resumen del servicio de la deuda Anual del proyecto.

TABLA 72. RESUMEN DE DEUDA PROYECTADA MENSUAL, TRIMESTRAL Y ANUAL

	RESUMEN DE LA DEUDA ANUAL		
	MENSUAL	TRIMESTRAL	ANUAL
Préstamo BBVA	S/ 5614.1	S/ 16842.4	S/ 67369.6
Préstamo COFIDE	S/ 15264.8	S/ 45794.4	S/ 183177.4
Servicios Agua, luz, teléfono	S/ 1515.7	S/ 4547.1	S/ 18188.4
Planillas Directos	S/ 8773.1	S/ 26319.4	S/ 105277.6
Recibos por Honorarios	S/ 1000.0	S/ 3000.0	S/ 12000.0
Alquiler de Local	S/ 3500.0	S/ 10500.0	S/ 42000.0
Materiales Directos	S/ 442.5	S/ 1327.5	S/ 5310.0
Materiales Indirectos	S/ 178.0	S/ 534.0	S/ 2136.0
Inventarios PM	S/ 2625.0	S/ 7875.0	S/ 31500.0
Total	S/ 38913.3	S/ 116739.8	S/ 466959.0

Nota. Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VIII: INGRESOS Y EGRESOS

8.1. Generalidades

El presente capítulo tiene como objetivo la planificación de los ingresos y egresos que este proyecto genere a lo largo de sus operaciones. Este requerimiento estará determinado por los requerimientos que cada Área ha generado.

Debemos tener en cuenta algunos supuestos y consideraciones. Para la elaboración de los mismos:

- El tipo de cambio promedio utilizado para valorizar los precios ha sido de S/. **3.34.**
- Para la proyección de sueldos y salarios se ha considerado que las políticas a seguir en el próximo gobierno en esta materia sean similares a las del actual gobierno.
- Consideramos el mayor índice de inflación anual estimado en 2.5% y lo mantuvimos como una constante para todos los años que dura el proyecto.

8.2. Precio

TABLA 73. COSTOS DE ALQUILER POR HORA

Motor Perkins		COSTO POR HORA	COSTO POR DIA	COSTO POR MES
Modelo	CANTIDAD	COSTO HORA	HORA PROM.	MES PROM
1103A - 33TG2	15	S/ 7.07	S/ 21.69	S/ 7,714.50
COSTO DE HORA CON GANANCIA	180 HRS	6 HORAS /DIA	S/ 22.62	S/ 4,072.32
	270 HRS	9 HORAS / DIA	S/ 22.20	S/ 5,993.95
	360 HRS	12 HORAS /DIA	S/ 21.92	S/ 7,890.12
	450 HRS	15 HORAS / DIA	S/ 21.21	S/ 9,544.50
	540 HRS	18 HORAS /DIA	S/ 20.50	S/ 11,071.62

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.2.1. Factores Internos

Supervivencia:

- Maximización de las utilidades actuales:
 - Buscar desempeños inmediatos para el retorno de inversión en un corto plazo.
- Liderazgo en su segmento del mercado:
 - Tener el liderazgo en el porcentaje de mercado que nos toca actuar.
- Liderazgo por la calidad del producto.
 - Tener calidad en el servicio que brindamos en el rubro de alquiler de generadores.
- Costos.
 - Ser eficientes en el gasto de capital de la empresa, por ende, minimizar los gastos, pero sin sacrificar la calidad del servicio que se tiene como meta.

8.2.2. Factores Externos.

- El mercado y la demanda:
 - Demostrar a nuestro mercado que podemos ser económico y a la vez

buenos.

- Fijación de precios en diferentes mercados
 - Los precios serán diferenciados de acuerdo al mercado objetivo que tengamos, ya sea discriminándolos por tipo y tamaño.

8.3. Programa de Ventas

Fuerza de Ventas

- El objetivo que se persigue es "poner el producto a disposición del consumidor final en la cantidad demandada, en el momento en el que lo necesite y en el lugar donde desee adquirirlo, todo ello en una forma que estimule su alquiler a un coste razonable" o incluso mejor que la competencia.
- Las ventas y visitas a clientes potenciales son necesaria porque crea utilidad de tiempo, lugar y de posesión: del producto a ofrecer
- Crea utilidad de tiempo, porque pone el producto a disposición del consumidor en el momento que lo precisa
- Crea utilidad de lugar, mediante la comunicación constante con nuestros vendedores y a su vez nuestros canales de venta.
- Crea utilidad de posesión, porque permite la entrega física del Producto
- Nuestra fuerza de ventas va a estar retribuida por los tipos de clientes, vamos a analizar el entorno de cada empresa potencial a alquilar y sus posibles contratos, para de esta forma ser sus socios estratégicos en la ejecución de sus obras, ya sea en minería petróleo, gas, etc.

Las técnicas de planeación no consisten en predecir y en prepararse para el futuro; es ordenar los recursos para que el futuro sea favorable.

Para esto, se deben controlar los acontecimientos que sean manejables y adaptar los que no lo sean. La planeación de ventas comprende siete pasos que son:

- ❖ Recopilación de información: el primer paso en la planeación es recopilar información acerca del problema en cuestión. Se pueden obtener datos útiles a partir de fuentes subjetivas y objetivas. Desarrollar un marco de referencia adecuado para entender un problema es una habilidad administrativa importante.
- ❖ Como las ventas futuras son básicas para toda la organización, los gerentes de ventas también trabajan mucho con pronósticos. Los desarrollos de cálculos precisos de las ventas futuras repercuten en las necesidades de personal de una organización, en la planeación de la producción, los requerimientos de distribución y en otros aspectos.
 - Fijación de objetivos
 - Desarrollo de estrategias
 - Desarrollo de políticas
 - Desarrollo de programas
 - Establecimiento de procedimientos

Volumen del Mercado

- Es un estudio que sirve para medir el tamaño del mercado refiriéndose a una empresa o producto comparado contra la competencia en un periodo determinado. Y determina el porcentaje de participación de mercado que tiene la empresa o productos tomando como base las ventas en unidades o valores en ese periodo y ese estudio te puede informar si tuvimos un crecimiento o decremento en el mercado contra el mismo periodo pasado reciente, las empresas o los productos que tengan las ventas más altas de ese volumen se le llama la regla del 80/20 donde el 80% del volumen del mercado son los líderes y los que le siguen son el 20% restante

8.4. Presupuesto de Ingreso Por Ventas

TABLA 74. PRESUPUESTO DE INGRESOS

CUADRO N°56					
PRESUPUESTO DE INGRESOS					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO POR AQUILER HORA	S/ 21.69				
PROMEDIO HORAS /AÑO	S/ 4,320				
UNIDADES	15	15	15	15	15
SUB TOTAL	S/ 1,405,561.2				
OTROS INGRESOS	S/ 0				
TOTAL INGRESOS OPTIMISTA	S/ 1,405,561.2				
INGRESOS(80%)	S/ 1,124,449.0				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.5. Determinación de la depreciación.

DEPRECIACION DE MAQUINARIA EN 5 AÑOS

TABLA 75. DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA EN 5 AÑOS

MAQUINARIA	PrecioUnit.	Cantidad	Precio Total de compra	AÑO #1	AÑO #2	AÑO #3	AÑO #4	AÑO #5	TOTAL DEPRECIACION
60KW	42290.41	15	S/ 634,356.18	S/ 126,871.23	S/ 634,356.15				
			S/ 634,356.18	S/ 126,871.23	S/ 634,356.15				

Nota. Fuente: Elaboración Propia

DEPRECIACION DE 10 AÑOS OFICINA Y 4 AÑOS COMPUTO

TABLA 76. DEPRECIACIÓN DE MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA EN 10 AÑOS Y EQUIPOS DE CÓMPUTO EN 4 AÑOS.

	Precio Inicial	AÑO #1	AÑO #2	AÑO #3	AÑO #4	AÑO #5	AÑO #10	TOTAL
Computo	S/ 23,755.30	S/ 5,938.83	S/ 5,938.83	S/ 5,938.83	S/ 5,938.83	S/ 23,755.30
Oficina	S/ 23,884.20	S/ 2,388.42	S/ 23,884.20					

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 77. DEPRECIACIÓN TOTAL

	TOTAL DEPRECIACION PARA EL CALCULO		MES	TRIMESTRE
1	AÑO 2019	S/ 135,198.48	S/ 11,266.54	S/ 33,799.62
2	AÑO 2020	S/ 135,198.48	S/ 11,266.54	S/ 33,799.62
3	AÑO 2021	S/ 135,198.48	S/ 11,266.54	S/ 33,799.62
4	AÑO 2022	S/ 135,198.48	S/ 11,266.54	S/ 33,799.62
5	AÑO 2023	S/ 129,259.65	S/ 10,771.64	S/ 32,314.91
6	AÑO 2024	S/ 2,388.42	S/ 199.04	S/ 597.11
7	AÑO 2025	S/ 2,388.42	S/ 199.04	S/ 597.11
8	AÑO 2026	S/ 2,388.42	S/ 199.04	S/ 597.11
9	AÑO 2027	S/ 2,388.42	S/ 199.04	S/ 597.11
10	AÑO 2028	S/ 2,388.42	S/ 199.04	S/ 597.11

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.6. Presupuesto de Egresos

Es una descripción detallada, ordenada y estimada de los rubros administrativos, operativos, financieros, contables, los cuales han sido desagregados en capítulos precedentes, de igual manera se determina su normalidad de financiamiento, para el periodo de horizonte de planeamiento del proyecto.

8.6.1. Costo del Servicio

Es la suma de todos los costos que intervienen directamente para la realización del servicio incluyendo las depreciaciones.

8.6.2. Gastos Administrativos

Son los costos que se incurren por la dirección y administración de la Empresa, se considera los sueldos y beneficios del personal administrativo, útiles de oficina, depreciaciones y otros gastos necesarios para el funcionamiento normal de la Empresa.

TABLA 78. PROYECCIÓN DE GASTOS ADMINISTRATIVOS.

Gastos Administrativos	MES	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
Sueldo administrativos	S/ 8,039.80	S/ 96,477.60	S/ 97,201.18	S/ 97,930.19	S/ 98,664.67	S/ 99,404.65
Útiles de escritorio administrativos	S/ 178.00	S/ 2,136.00	S/ 2,152.02	S/ 2,168.16	S/ 2,184.42	S/ 2,200.80
Depreciaciones	S/ 693.94	S/ 8,327.25	S/ 8,327.25	S/ 8,327.25	S/ 8,327.25	S/ 2,388.42
Sueldo vendedores	S/ 1,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,090.00	S/ 12,180.68	S/ 12,272.03	S/ 12,364.07
Publicidad	S/ 400.00	S/ 4,800.00	S/ 4,836.00	S/ 4,872.27	S/ 4,908.81	S/ 4,945.63
TOTAL	S/ 10,311.74	S/ 123,740.85	S/ 124,668.90	S/ 125,603.92	S/ 126,545.95	S/ 127,495.04

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.6.3. Gastos Financieros

Son los gastos que se incurren por conseguir el dinero para el proyecto, en nuestro caso está representado por el costo del capital o interés por el préstamo.

TABLA 79. PROYECCIÓN DE GASTOS FINANCIEROS

Gastos Financieros	MES	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
intereses BBVA	2,423.96	S/ 29,087.52	S/ 29,305.68	S/ 29,525.47	S/ 29,746.91	S/ 29,970.01
intereses COFIDE	5,101.02	S/ 61,212.28	S/ 61,671.37	S/ 62,133.91	S/ 62,599.91	S/ 63,069.41

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.6.4. Gastos Totales

El concepto de **costo total**, en este marco, refiere a la **totalidad de los costos de una empresa**. Se trata de la suma de los **costos variables** (que se modifican cuando cambia el volumen de producción) y los **costos fijos** (que se mantienen estables más allá del nivel productivo).

El total de gastos se deriva de la suma de los gastos anteriormente vistos, S/. 444,458.77 soles al año 2019

TABLA 80. PROYECCIÓN DE GASTOS

Gastos totales	MES	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
TOTAL GASTOS	S/ 17,836.72	S/ 214,040.65	S/ 215,645.95	S/ 217,263.29	S/ 218,892.77	S/ 220,534.46

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.7. Costos Totales

El **costo total** es la suma de los **costos fijos** y los **costos variables**, por tanto, los tres tipos de **costos** comentados son: **Costos fijos (CF)**: los de los factores fijos de la empresa

8.8. Costos Fijos y Variables

El costo total es la suma de los costos fijos y los costos variables, por tanto, los tres tipos de costos comentados son: Costos fijos (CF): los de los factores fijos de la empresa.

8.8.1. Costos, fijos

Se considerará como costo fijo todo los que no varían con los cambios en el volumen de ventas de un bien o servicio.

TABLA 81. COSTOS FIJOS

costos fijos	MES	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
Materia prima	S/ 3,067.50	S/ 36,810.00	S/ 37,086.08	S/ 37,364.22	S/ 37,644.45	S/ 37,926.79
Servicios	S/ 1,515.70	S/ 18,188.40	S/ 18,324.81	S/ 18,462.25	S/ 18,600.72	S/ 18,740.22
Amortizaciones	S/ 13,353.93	S/ 160,247.20	S/ 160,247.20	S/ 160,247.20	S/ 160,247.20	S/ 160,247.20
Depreciaciones	S/ 10,572.60	S/ 126,871.23	S/ 126,871.23	S/ 126,871.23	S/ 126,871.23	S/ 126,871.23
Impuestos	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
Alquiler	S/ 3,500.00	S/ 42,000.00	S/ 42,315.00	S/ 42,632.36	S/ 42,952.11	S/ 43,274.25
Transporte Personal	S/ 1,300.00	S/ 15,600.00	S/ 15,717.00	S/ 15,834.88	S/ 15,953.64	S/ 16,073.29
SUBTOTAL	S/ 33,309.74	S/ 399,716.83	400,561.32	401,412.14	402,269.34	403,132.97

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.8.2. Costos variables

TABLA 82. COSTOS VARIABLES PROYECTADOS.

Costos Variables	MES	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
Sueldo Planilla Directa	S/ 5,895.85	S/ 70,750.24	S/ 71,280.87	S/ 71,815.47	S/ 72,354.09	S/ 72,896.75

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.8.3. Costos Totales

TABLA 83. TOTAL, DE GASTOS OPERATIVOS PROYECTADOS.

Sueldo Planilla Directa	MES	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023
Total Gastos Operativos	S/ 39,205.59	S/ 470,467.07	S/ 471,842.18	S/ 473,227.61	S/ 474,623.43	S/ 476,029.72

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.9. Estados Financieros

8.9.1. Generalidades

Los estados financieros, también denominados estados contables, informes financieros o cuentas anuales, son informes que utilizan las instituciones para dar a conocer la situación económica y financiera y los cambios que experimenta la misma a una fecha o periodo determinado.

8.9.2. Balance General

El balance general, balance de situación o estado de situación patrimonial es un informe financiero contable que refleja la situación económica y financiera de una empresa en un momento determinado.

8.9.3. Estado de Ganancias y Pérdidas

TABLA 84. FLUJO DE CAJA DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS ANUAL

ALQUILER DE EQUIPOS				
ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS				
Al 31 de Diciembre del 2019 y 2020				
(Expresado en Nuevos Soles)				
	Totales		Totales	
	2019	%	2020	%
VENTAS NETAS (ingresos Operacionales)	S/ 1,124,449.00		S/ 1,124,449.00	
Otros Ingresos Operacionales	S/ 0.00		S/ 0.00	
(-) Descuentos, rebajas y Bonificaciones concedidas	S/ 0.00		S/ 0.00	
TOTAL EGRESOS	S/ 216,176.65	100.00	S/ 217,797.97	100.00
(-) Gastos Administrativos	S/ 125,876.85	0.00	S/ 126,820.92	0.00
(-) Gastos Financieros	S/ 90,299.80	-41.77	S/ 90,977.05	-41.77
(+) Otros	S/ 0.00	0.00	S/ 0.00	0.00
(-) COSTO DE VENTAS (Operacionales)	S/ 0.00	0.00	S/ 0.00	0.00
UTILIDAD BRUTA	S/ 216,176.65	100.00	S/ 217,797.97	100.00
(-) Costos Fijos	S/ 405,026.83	-187.36	S/ 405,871.32	-186.35
(-) Cotos Variables	S/ 70,750.24	-32.73	S/ 71,280.87	-32.73
	S/ 0.00	0.00	S/ 0.00	0.00
	S/ 0.00	0.00	S/ 0.00	0.00
	S/ 0.00	0.00	S/ 0.00	0.00
UTILIDAD OPERATIVA	S/ 691,953.72	320.09	S/ 694,950.15	319.08
(-) GASTOS FINANCIEROS	S/ 0.00		S/ 0.00	0.00
(-) DEPRECIACION	S/ 135,198.48	0.00	S/ 126,871.23	-58.25
(+) Gastos preoperativos	S/ 29,094.28	-13.46	S/ 0.00	0.00
Utilidad (o Perdida) Neta Antes de IR	S/ 596,788.04	276.06	S/ 556,370.07	255.45
(-) Impuesto a la Renta (30%)	S/ 326,090.21	-150.84	S/ 326,090.21	-149.72
UTILIDAD (o perdida) NETA	S/ 270,697.83	125.22	S/ 238,607.11	109.55

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.9.4. Estado de Flujo de Caja

TABLA 85. ESTADO DE PERDIDA Y GANANCIAS PROYECTADO SIN FINANCIAMIENTO

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO SIN FINANCIAMIENTO						
PERIODOS	MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESO POR VENTAS	S/ 93,704.08	S/ 1,124,449.00				
COSTO DEL SERVICIO	S/ 39,648.09	S/ 475,777.07	S/ 477,152.18	S/ 478,537.61	S/ 479,933.43	S/ 481,339.72
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/ 10,489.74	S/ 125,876.85	S/ 126,820.92	S/ 127,772.08	S/ 128,730.37	S/ 129,695.85
UTILIDAD DE LA OPERACIÓN	S/ 43,566.26	S/ 522,795.08	S/ 520,475.89	S/ 518,139.31	S/ 515,785.20	S/ 513,413.43
IMPUESTO A LA RENTA 29.5%	S/ 12,852.05	S/ 154,224.55	S/ 153,540.39	S/ 152,851.10	S/ 152,156.63	S/ 151,456.96
UTILIDAD NETA	S/ 30,714.21	S/ 368,570.53	S/ 366,935.50	S/ 365,288.21	S/ 363,628.56	S/ 361,956.47

Nota. Fuente: Elaboración Propia

TABLA 86. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO CON FINANCIAMIENTO

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO CON FINANCIAMIENTO						
PERIODOS	MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESO POR VENTAS	93704.08	1124449.00	1124449.00	1124449.00	1124449.00	1124449.00
COSTO DEL SERVICIO	39648.09	475777.07	477152.18	478537.61	479933.43	481339.72
GASTOS ADMINISTRATIVOS	10489.74	S/ 125,876.85	S/ 126,820.92	S/ 127,772.08	S/ 128,730.37	S/ 129,695.85
UTILIDAD DE LA OPERACIÓN	43566.26	S/ 522,795.08	S/ 520,475.89	S/ 518,139.31	S/ 515,785.20	S/ 513,413.43
GASTOS FINANCIEROS	7524.98	S/ 90,299.80	S/ 90,977.05	S/ 91,659.38	S/ 92,346.82	S/ 93,039.42
RENTA NETA	36041.27	S/ 432,495.28	S/ 429,498.84	S/ 426,479.93	S/ 423,438.38	S/ 420,374.01
IMPUESTO A LA RENTA 29.5%	10632.18	S/ 127,586.11	S/ 126,702.16	S/ 125,811.58	S/ 124,914.32	S/ 124,010.33
UTILIDAD NETA	25409.10	S/ 304,909.17	S/ 302,796.68	S/ 300,668.35	S/ 298,524.06	S/ 296,363.68

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.9.5. Estado de Fuentes y Usos.

La contabilidad administrativa pretende ayudar a la gerencia a realizar sus actividades. Una transacción es el intercambio de recursos económicos entre dos partes que están de acuerdo.

- Fuente es un incremento en los recursos de la organización
- Uso es un recurso que se gasta para llegar a sus objetivos.

TABLA 87. ESTADO DE CUENTA DE FUENTES Y USO

FUENTES	
Utilidad Neta	-S/ 105,882.71
Más: cargo a pérdidas y ganancias que no implica desembolso de Efectivo:	S/ 0.00
Depreciación de edificios y vehículos	S/ 42,000.00
Amortizaciones	S/ 5,310.00
Gastos de provisión deudas malas	S/ 0.00
Provisión para imp. De rentas	S/ 276,409.84
TOTAL GENERACION INTERNA DERECURSOS	S/ 217,837.12
MÁS: OTRAS FUENTES	
Recuperación otros deudores	S/ 0.00
Disminución de inversiones a largo plazo	S/ 0.00
Incremento de obligaciones bancarias corto plazo	S/ 0.00
Incremento de obligaciones bancarias 25 largo plazo	S/ 0.00
Aumento del capital pagado	S/ 0.00
Total Fuentes de Fondos	S/ 217,837.12
USOS	
Aumento de Efectivo	S/ 0.00
Incremento de cuentas por cobrar comerciales	S/ 0.00
Aumento del inventario de mercancía	S/ 0.00
Compra de vehículo	S/ 0.00
Aumento de otros activos	S/ 0.00
Pago de cuentas a proveedores	S/ 559,904.03
Readquisición de acciones propias	S/ 0.00
Pago de impuesto de Rentas	S/ 276,409.84
Dividendos pagados	S/ 129,986.85
TOTAL USO DE FONDOS	S/ 966,300.71

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.10. Punto de Equilibrio

La estimación del punto de equilibrio nos permitirá que antes de iniciar operaciones, podamos estimar un nivel de ventas necesitará para recuperar la **inversión**. En caso que no llegue a cubrir los costos, la compañía deberá realizar modificaciones hasta alcanzar un nuevo punto de equilibrio para que esta sea rentable.

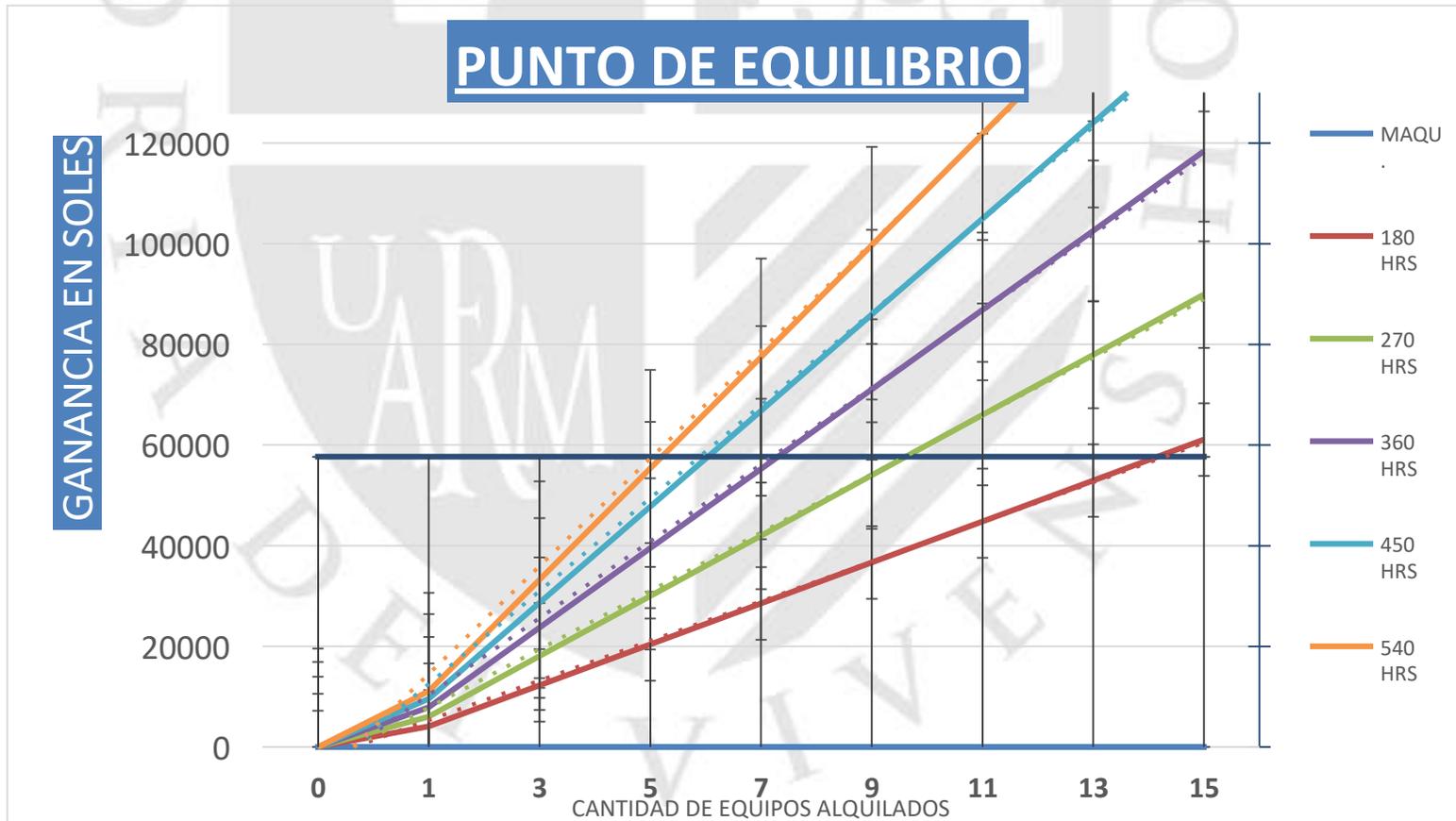
TABLA 88. PUNTO DE EQUILIBRIO EN HORAS MENSUALES AL MES.

PUNTO DE EQUILIBRIO						
MAQU.	180 HRS	270 HRS	360 HRS	450 HRS	540 HRS	COSTOS TOTALES
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57662.8096
1	4072.32	5993.95	7890.12	9544.50	11071.62	57662.8096
3	12216.96	17981.84	23670.36	28633.50	33214.86	57662.8096
5	20361.60	29969.73	39450.60	47722.50	55358.10	57662.8096
7	28506.24	41957.62	55230.84	66811.50	77501.34	57662.8096
9	36650.88	53945.51	71011.08	85900.50	99644.58	57662.8096
11	44795.52	65933.41	86791.32	104989.50	121787.82	57662.8096
13	52940.16	77921.30	102571.56	124078.50	143931.06	57662.8096
15	61084.80	89909.19	118351.80	143167.50	166074.30	57662.8096

Nota. Fuente: Elaboración Propia

8.10.1. Graficas de los puntos de equilibrio para cada Equipo

ILUSTRACIÓN 12. GRAFICA DE PUNTOS DE EQUILIBRIO RESPECTO AL NÚMERO DE EQUIPOS VS CANTIDAD DE HORAS RENTADAS.



Nota. Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IX: EVALUACION DEL PROYECTO

9.1. Generalidades

La **evaluación** de un **proyecto** es una herramienta, la cual, al comparar flujos de beneficios y costos, permite determinar si conviene realizar un **proyecto** no; es decir, si es o no es rentable, además. si siendo conveniente, conviene postergar su inicio.

El objetivo será identificar los criterios necesarios para tomar las decisiones referentes a la ejecución del proyecto.

9.2. Tipos De Evaluación

El proyecto se evaluará desde la perspectiva económica y financiera para determinar la pre-factibilidad del mismo. Para ello se analizarán los flujos netos financieros y económicos a lo largo del horizonte de planeamiento, tomando en cuenta la **tasa de rendimiento esperada o TREMA**. Para que el proyecto sea atractivo, el entorno de la inversión deberá ser mayor que la inversión realizada. Por tal motivo, se usará como instrumentos de medición:

- Valor Actual Neto: VANe y VANf
- Tasa Interna de Retorno: TIRe y TIRf
- Periodo de Recuperación: Pre y PRf.

9.3. Indicadores De Evaluación

9.3.1. Valor Actual Neto (VAN).

VAN

Es un método de evaluación para medir el valor presente Neto del proyecto a través de la actualización de sus beneficios o flujos netos y costos, el factor de actualización está dado por el costo de capital de la empresa.

a) VANE

Se determina esta tasa a partir del flujo de caja económico.

$$VANE = IT - \Sigma FNA$$

Donde.

IT: Inversión total

FNA: flujos netos actualizados

b) VANF:

Conste en evaluar la realidad del proyecto incluyendo el

$$VANF = IP - \Sigma FNA$$

Financiamiento Externo

IP: Inversión propia

FNA. Flujos netos actualizados

- Si VAN es cero, la inversión es indiferente ya que el inversionista gana justo lo que esperaba obtener.
- Si VAN mayor a cero, la inversión es aceptable, ya que muestra cuanto más gana, por sobre lo que quería ganar.
- Si VAN es menor a cero, la inversión se debe rechazar ya que, aunque no indica pérdida, significa cuanto falto para que el inversionista ganara todo lo que quería ganar.

$$VANF = -A \frac{Q1}{(1-K)^1} + \frac{Q2}{(1-K)^2} + \dots + \frac{Qn}{(1-K)^n}$$

$$VANF = -1112940.06 + \frac{510492.12}{(1-0.0919)^1} + \frac{508857.09}{(1-0.0919)^2} + \frac{507209.79}{(1-0.0919)^3}$$

VANF = S/. 171009. 98 calculado en 3 años

$$VANF = -A \frac{Q1}{(1-K)^1} + \frac{Q2}{(1-K)^2} + \dots + \frac{Qn}{(1-K)^n}$$

$$VANF = -890352.05 + \frac{607077.96}{(1-0.0919)^1} + \frac{604965.09}{(1-0.0919)^2} + \frac{602837.13}{(1-0.0919)^3}$$

VANF = S/. 636122. 94 calculado en 3 años

9.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

TIR:

Es el método que introduce el valor del dinero en el tiempo; su tasa de descuento iguala al valor actual de los beneficios y al valor actual de los costos previstos.

a). TIRE: Se obtiene a partir del Flujo de Caja Económico:

b). TIRF: Se obtiene a partir del Flujo de Caja Financiero:

- Si $TIR > TREMA$, el proyecto puede ser aceptado debido a que la inversión ganará más del costo de los fondos utilizados para financiarlo.
- Si el $TIR = TREMA$, es indiferente aceptar o no el proyecto.
- Si el $TIR < TREMA$, el proyecto no se debe aceptar; se ganará menos que el costo de los fondos utilizados para financiarlo.

TABLA 89. CALCULO DE TIRE Y TIRF

CALCULO DEL TIRE	
COSTO INICIAL	-S/ 1,112,940.06
ingreso 1 año	S/ 510,492.12
ingreso 2 año	S/ 508,857.09
ingreso 3 año	S/ 507,209.79
ingreso 4 año	S/ 505,550.15
ingreso 5 año	S/ 497,939.23

TIR 3años	18%
TIR 5años	29%

CALCULO DEL TIRF	
COSTO INICIAL	-S/ 890,352.05
ingreso 1 año	S/ 607,077.96
ingreso 2 año	S/ 604,965.47
ingreso 3 año	S/ 602,837.13
ingreso 4 año	S/ 600,692.84
ingreso 5 año	S/ 592,593.63

TIR 3años	1%
TIR 5años	13%

Nota. Fuente: Elaboración Propia

9.3.2.1. Costo de Capital promedio ponderado o Trema

La tasa con la cual se evaluarán los flujos económicos neto a lo largo del horizonte de planeamiento, será la tasa de recuperación mínima atractiva de invertir en el proyecto.

$$CCPP = ((EC \times TC) + (EB \times TB)) \times (1 - IR) + (AA \times CO)$$

Donde:

CCPP: Costo de capital promedio ponderado

EC: Porcentaje de la Deuda que será financiado por Cofide

TC: Tasa ofrecida por Cofide

EB: Porcentaje de la deuda que será financiado por el banco

TB: Tasa ofrecida por el banco

IR: Impuesto a la renta

AA: porcentaje de la deuda total que aportan los accionistas.

Los costos de oportunidad y el porcentaje de riesgo serán nuestro grado de apalancamiento operativo promedio más el riesgo país, el cual es del **14.92%**

TABLA 90. CALCULO PROMEDIO PONDERADO TREMA

COSTO CAPITAL PROMEDIO PONDERADO TREMA			
	PORCENTAJE	TASA	TOTAL
BANCO	0.20	14.16%	0.030
COFIDE	0.60	9.96%	0.070
ACCIONISTA	0.20	14.92%	0.030
		TREMA	9.194%
IMP. RENTA	0.3		

Nota. Fuente: Elaboración Propia

9.3.3. Periodo de Recuperación de la Inversión (PR)

El periodo de recuperación se encuentra determinado por el año anterior a la recuperación total más el costo no recuperado al inicio del año dividido entre el flujo de efectivo durante el año.

El siguiente cuadro muestra dichos cálculos

TABLA 91. FLUJO FINANCIERO PROYECTADO

FLUJO DE CAJA FINANCIERO PROYECTADO						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO NETO	1112940.1	607077.96	604965.47	602837.13	600692.84	592593.63
	1112940.1	-505862.10	-99103.37	503733.77	1104426.61	1697020.24

Nota. Fuente: Elaboración Propia

$$PR = 2 + \frac{99103.37}{602837.13} = 2.164 \text{ Años}$$

Esto significa que la inversión total de S/ 1112940 se recupera a partir del 2.164 año, que equivale a 2 años, 1 mes y 6 días.

9.3.4. Relación Beneficio Costo (B/C)

Cuando se menciona los ingresos netos, se hace referencia a los ingresos que efectivamente se recibirán en los años proyectados. Al mencionar los egresos presente netos se toman aquellas partidas que efectivamente generarán salidas de efectivo durante

los diferentes periodos, horizonte del proyecto. Como se puede apreciar el estado de flujo neto de efectivo es la herramienta que suministra los datos necesarios para el cálculo de este indicador. La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad.

Para realizar el cálculo se toma en cuenta lo siguiente.

- Se toma como tasa de descuento.
- Se trae a valor presente los ingresos netos de efectivo asociados con el proyecto.
- Se trae a valor presente los egresos netos de efectivo del proyecto.
- Se establece la relación entre el VPN de los Ingresos y el VPN de los egresos.

TABLA 92. CALCULO DE RELACIÓN B/C

TD	9.19%
Inversión	1112940.059

MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS	101252.8283	1124449	1124449	1124449	1124449
COSTOS MENSUALES	57662.80958	691953.715	694950.155	697969.068	701010.622

Suma ingresos	S/4,352,237.37
Suma egresos	S/2,699,557.57
Costos-Inversión	S/3,812,497.63
B/C	1.141571169

Nota. Fuente: Elaboración Propia

La relación de beneficio costo para nuestro proyecto será de 1.14 esto significa que por cada unidad invertida recibiremos 0.14 de ganancias.

9.4. Evaluación Económica Del Proyecto

La **evaluación económica** es una manera de medir y comparar los diversos beneficios de los recursos y puede constituir un instrumento poderoso para ayudar a utilizarlos y ordenarlos más racionalmente.

9.4.1. Flujos Económicos.

TABLA 93. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO PROYECTADO

FLUJO DE CAJA ECONOMICO PROYECTADO						
PERIODOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA		S/ 368,570.53	S/ 366,935.50	S/ 365,288.21	S/ 363,628.56	S/ 361,956.47
DEPRECIACION		S/ 135,198.48	S/ 135,198.48	S/ 135,198.48	S/ 135,198.48	S/ 129,259.65
AMORTIZACION INTANGIBLES		S/ 6,723.11				
INVERSION INICIAL	S/ 1,112,940.06	S/ 0.00				
FLUJO NETO	S/ 1,112,940.06	S/ 510,492.12	S/ 508,857.09	S/ 507,209.79	S/ 505,550.15	S/ 497,939.23

Nota. Fuente: Elaboración Propia

9.5. Evaluación Financiera Del Proyecto.

(EFP) se realiza con el fin de conocer si la inversión en determinados activos reales (**proyecto**) creará valor para los accionistas bajo un escenario esperado.

9.5.1. Flujos Financieros

TABLA 94. FLUJO DE CAJA FINANCIERO PROYECTADO

FLUJO DE CAJA FINANCIERO PROYECTADO						
PERIODOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA		S/ 304,909.17	S/ 302,796.68	S/ 300,668.35	S/ 298,524.06	S/ 296,363.68
DEPRECIACION		S/ 135,198.48	S/ 135,198.48	S/ 135,198.48	S/ 135,198.48	S/ 129,259.65
AMORTIZACION COFIDE		S/ 121,965.12				
AMORTIZACION BANCO CONT.		S/ 38,282.08				
AMORTIZACION INTANGIBLE		S/ 6,723.11				
INVERSION INICIAL	S/ 890,352.05	S/ 0.00				
FLUJO NETO	S/ 890,352.05	S/ 607,077.96	S/ 604,965.47	S/ 602,837.13	S/ 600,692.84	S/ 592,593.63

Nota. Fuente: Elaboración Propia

- Este cálculo se toma sin la intervención del capital de los socios inversionistas

9.6. Comparación de la Evaluación Económica y Financiera

En la comparación entre los flujos de caja Económicos y financieros, se observa que hay una diferencia, la cual está marcada por los intereses de los préstamos.

9.7. Evaluación Social.

Con esta evaluación realizaremos la, medición, y valorización de los beneficios y costos de un **proyecto**, desde el punto de vista del Bienestar **Social**

9.7.1. Indicadores de la Evaluación Social

- Se generará puestos de trabajo dado que se contratará personal nuevo para cumplir las funciones administrativas y operativas.
- En el lugar que sea trasladado el equipo, generara un impacto positivo a la economía, ya que será necesario el uso de transporte, así mismo el transportista consumirá alimentos y combustible, que, dependiendo de la zona, generara también un impacto positivo a la zona donde sea trasladado el generador.
- Por último, si el equipo alquilado es trasladado a una zona sin fluido eléctrico, generar un impacto positivo a la población dependiente de energía eléctrica.

9.8. Evaluación Ecológica

- La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento administrativo destinado a identificar, describir y evaluar de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con la actual normativa de aplicación, los efectos directos e indirectos de un proyecto

9.8.1. Fundamentos de la evaluación ecológica del proyecto

- Evaluación de impactos de las acciones de nuestros colaboradores sobre el ambiente.
- Se entiende que el Ambiente es la integración de sistemas físicos, biológicos, humanos y sus relaciones.
- Se entiende que el Impacto es considerado como una alteración positiva y negativa de carácter significativo del ambiente por causas humanas

9.8.2. Objetivos de la Evaluación Ecológica del Proyecto.

El objetivo es evaluar el impacto que tendrá el proyecto de inversión, en el medio ambiente, ya que el objetivo es generar un impacto ambiental positivo y a largo plazo.

9.8.3. Leyes sobre contaminantes

Las leyes sobre contaminante en el estado peruano, está basada en aspectos relacionados a la materia ambiental. Así mismo plantea a los peruanos una serie de derechos en referencia al tema medio ambiental, por lo que se debe de garantizar un ambiente saludable, equilibrado y sano para el desarrollo de la flora y fauna.

También se debe mencionar que uno de los objetivos de las leyes sobre contaminantes es la regulación de los instrumentos que ayudan a la correcta ejecución y gestión medioambiental en el Perú.

La ley sobre contaminantes nos informa sobre el estándar de Calidad Ambiental (ECA), que es el indicador de calidad ambiental en el Perú, y que mide la concentración de elementos, sustancias y parámetros físicos, biológicos que se encuentran presentes en el air, agua o suelo.

La Ley General del Ambiente, ha sido modificada por las siguientes normas: Decreto Legislativo N° 1055, Ley N° 29263, y Ley N° 29895.

Ante este reglamento la empresa debe de alinearse y tener como un plan de segregación de residuos y materiales específicos.

Para esto se tendrán cilindros de segregación de materiales tales como.

- Cilindro color negro: materiales orgánicos
- Cilindro color amarillo: materiales peligrosos, tales como baterías, pilas, fluorescentes.
- Cilindro color marrón: residuos de comida.
- Cilindro color blanco: botellas plásticas.
- Cilindro color rojo: residuos de aceite e hidrocarburos, además para tal fin este depósito deberá estar sellado, sin derrames.

ILUSTRACIÓN 13. COLORES DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS



Nota. Fuente: INCICAR Envases industriales.

9.8.3.1. Normas vigentes de calidad del aire

- Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM . Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire
- Ante esta ley que establece para todo peruano el derecho de gozar de un aire limpio y puro, es que los equipos que alquilaremos tienen normas

específicas de emisión de contaminantes, con regulaciones internacionales, tales como EURO IV,

- Así mismo las emisiones de mezcla aire combustibles, estarán monitoreadas por el ECU del motor, que en este caso es electrónico y amigable con el medio ambiente.
- **SEGÚN EL DECRETO SUPREMO N° 047-2001-MTC**, nuestros motores cumplen la legislación peruana.

Normativa de los grupos electrógenos marca gamma modelo gpls-60

- Nuestros grupos disponen de marcado “CE” y cada uno se suministra con la correspondiente Declaración de Conformidad, que ampara las siguientes normas y directivas:
- 2006/42/CE, sobre la seguridad de las maquinas.
- 2005/88/CE, sobre emisiones sonoras en el entorno por las máquinas de uso en exterior.
- 2004/108/CE, sobre la compatibilidad electromagnética.
- 2006/88/CE, sobre la emisión de gases y partículas contaminantes.
- EN61326/2006, sobre las pruebas de compatibilidad electromagnética.
- EN12601-1:2010, sobre las pruebas de seguridad eléctrica en el panel eléctrico
- EN12601:2010, sobre las pruebas de seguridad eléctrica a través del generador definidos
- ISO 8532- ISO 3046, sobre potencia del grupo, con referencia barométrica 100kPa, 25°C y 30% humedad relativa

9.8.3.2. Normas vigentes de residuos sólidos

Se sitúa en la actual constitución política del Perú, que en el numeral 8 del artículo 118 la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; el Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente; y la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; para lo cual describe los cuidados para con los suelos, esto da a conocer los límites máximos de materiales contaminantes que no son propios.

Para este cuidado, la empresa tiene el plan de acción en sus labores de mantenimiento y funcionamiento el procedimiento adecuado de cuidado de suelos: Al momento de realizar mantenimiento preventivo, usar bandejas de contención de hidrocarburos. Los consumibles, llámense hidrocarburos de todo tipo, deberán ser almacenados en espacio que cuenten con una segunda contención en caso de presentarse un derrame, y esta contención debe de ser de una mayor capacidad que el elemento que está conteniendo. Todo trabajo que se realiza en la empresa, tiene un procedimiento, que evalúa el cuidado del aire, suelo y agua respectivamente.

9.8.4. El ecosistema y el proyecto

El proyecto es amigable con el ecosistema, dado que existe una política ambiental dentro de la empresa, así mismo se determina la necesidad de cumplir con las normas vigentes en el estado peruano, referente al cuidado de suelos, afluentes y aire. Todo material segregado de la operación, es clasificado y enviado a una disposición final por una empresa especializada, la cual estará registrada debidamente.

9.8.5. Determinación del impacto ambiental.

El impacto ambiental no será muy significativo, dado que el equipo no modifica el ecosistema, además de estar fabricado con normas y estándares internacionales, además, la modificación de la flora es casi mínima e imperceptible

CONCLUSIONES

- Primera Conclusión: Se puede concluir que el proyecto es rentable económica y financieramente siendo un proyecto de inversión factible
- Segunda Conclusión: La inversión en el giro de alquiler de grupos electrógenos trifásicos tiene en la actualidad una gran demanda siendo este un rubro muy atractivo para los inversionistas. Existe un mercado potencial para desarrollar el proyecto debido a la demanda insatisfecha actual y proyectada del mercado.
- Tercera conclusión: El financiamiento se realizará a través de la línea multisectorial de Cofide con intermediario del Banco continental, ya que esta presenta la mejor opción después del análisis de las diversas fuentes de financiamiento.
- Cuarta conclusión: Los dueños de la empresa contribuyen con el 20% de la inversión total. El 80% se logra por intermedio de la Banca privada en comunión con Cofide,
- Quinta Conclusión: El análisis económico financiero nos da como resultado Un $TIR > TREMA$ así como el Van financiero es **S/. 636122. 94**, lo que significa que el proyecto es rentable.

- Sexta conclusión: La relación beneficio costo (B/C) es de 1.14 tomando este indicador nos expresa que existe una generación de ganancia por la inversión realizada.
- Séptima conclusión: El periodo de recuperación económica se da a partir de 2.14 años, expresado en tiempo serian 2 años, 1 mes y 6 días.



RECOMENDACIONES

- Primera recomendación: Se recomienda que se aplique la metodología del proyecto para la creación de la empresa, debido a que es factible, genera varias fuentes de empleo y atenderá las necesidades del sector.
- Segunda recomendación: Se recomienda realizar un estudio de mercado más profundo y extenso para poder determinar exactamente el monto máximo que estaría dispuesto a pagar el mercado en la renta de generadores trifásicos.
- Tercera recomendación: Se recomienda emplear la estructura orgánica realizada debido a que beneficiara a la empresa en creación por que se podrían identificar las áreas y funciones que debe cumplir el personal dentro de la misma
- Cuarta recomendación: Tomar en cuenta todos los procesos realizados en el punto de ingeniería del proyecto, debido a que ayudara a que se reduzca errores por desconocimiento de las actividades que se deben realizar
- Quinta recomendación; Monitorear constantemente el mercado, con el fin de conocer que estrategias se pueden implementar para hacer frente a la competencia y las exigencias de los clientes.
- Sexta recomendación: Se recomienda considerar la ubicación del proyecto debido a que se analizaron varios factores del sector por medio de las matrices localización.

- Séptima recomendación: Se recomienda implementar RCM para los demás subsistemas del equipo que no se consideraron como sistemas críticos.
- Octava recomendación: Se recomienda que se invierta en el proyecto, debido a que los métodos de evaluación dieron resultados positivos.



BIBLIOGRAFIA

- Nassir Sapag.2000. Preparación y Evaluación de Proyectos. 4ta. Ed. Chile:Mc Graw Hill.
- Hammer Michael. Reingeniería. 2º ed. México. 1996
- Vásquez Jara. 2002 Proyectos de Inversión. Lima: Univ. Ricardo Palma.
- Munier. 1986. Planeamiento y Control de la Producción. Edit. Limusa.México.
- Baca Urbina, Evaluación de proyectos, Mc Graw Hill , 2ª . Ed.1990.
- Pms Perú Proveedores Minería 2016, Oficina comercial de Chile en Per- Pro Chile.
- Arias, F (1999). El proyecto de investigación. (tercera edición), Caracas: Editorial Epistema.
- Coillot, J. (1979). *El leasing*. (cuarta edición). Madrid: Editorial Mapfre.
- Kranitz, S. (1998). *Look Before You Lease: Secrets to Smart Vehicle Leasing*. Segunda Edición.
- Zikmund, W . *Investigación de mercados*. (sexta edición). México,Editorial Prentice Hall

- <https://larepublica.pe/economia/1225185-inversion-en-construccion-de-proyectos-mineros-sera-de-us-2150-mllns-este-ano>
- <https://gestion.pe/suplemento/comercial/maquinarias-camiones/conoce-como-se-tercerizan-servicios-maquinaria-pesada-1003287>
- <http://www.ipe.org.pe/portal/inversion-en-construccion-de-proyectos-mineros-sera-de-us-2-150-mllns-este-us/>

