



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ADMINISTRACIÓN (IIA)
MÉRIDA, VENEZUELA

**GESTIÓN DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE
SERVICIOS Y MANUFACTURA; MUNICIPIOS LIBERTADOR
Y CAMPO ELÍAS DEL ESTADO MÉRIDA**

www.bdigital.ula.ve

Maestría en Administración Mención Gerencia

Autor:

Ing. José Manuel Guerra Cerrada

Tutor:

Dr. Francisco Antonio García Santiago

Cotutor

MSc. Yajaira Olivo

Noviembre 2025

Reconocimiento

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	10
Capítulo I	12
Planteamiento del problema	12
Objetivos de la investigación	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	21
Justificación de la investigación	21
Alcance de la investigación	23
Limitantes de la investigación	24
Descripción de las empresas	
Capítulo II	37
Antecedentes de la investigación	37
Bases teóricas	46
El inventario y su gestión en las organizaciones	49
Mantenimiento industrial	55
Comunicación organizacional	58
Comunicación interna	60
La comunicación digital y las tecnologías de la información TICs	62
Bases legales	67
Ley de impuesto sobre la renta	67
Código de comercio	68
Artículo 35	68
Norma covenin	69
Just in time	72
Modelo de Lote Económico	75
Modelo Económico de mínimos y máximos	78
Proceso de Análisis Jerárquico (<i>Analitic Hierarchie Procesess</i>)	78

CAPITULO III	79
Marco Metodológico	79
Tipo de Investigación	79
Investigación documental	81
Investigación descriptiva	81
Investigación correlacional	82
Diseño de la investigación	82
De campo	83
Transversal.....	83
Técnica de recolección de datos	83
Observación directa	83
Revisión de documentos	84
Entrevistas semi-estructuradas.....	84
Tablas de verificación y tablas de datos.....	84
Gráficos	85
Población	85
Muestra.....	85
Operacionalización de las variables.....	86
Validez y confiabilidad del instrumento	90
Técnicas de análisis de datos	91
Análisis de flujo de valor.....	91
Encuestas	91
Método Delphi.....	91
Análisis de criticidad	92
Clasificación VED	96
Matriz de comparación por pares.....	96
Metodología AHP para la clasificación de repuestos	97
Etapas del modelo AHP.....	97
Modelo de inventario de periodo constante	102
Metodología.....	103
Plan de trabajo	103

CAPITULO IV	104
Análisis de resultados instrumentos de recolección de datos	
Dimensión: Planificación y organización	106
Indicador 1: Existencia de políticas empresariales y procedimientos documentados para la gestión del inventario de mantenimiento.....	106
Indicador 2: Tiempo de aprovisionamiento de inventarios de mantenimiento	106
Análisis de la Dimensión: Planificación y organización.....	107
Dimensión: Seguimiento y Evaluación.....	108
Indicador 1: Existencia de procedimientos para el control de inventarios.....	108
Análisis de la Dimensión: Seguimiento y Evaluación	109
Dimensión: Previsión de demanda.....	111
Indicador 1: Margen de consumo de repuestos.....	111
Indicador 2: Nivel de exactitud de pronóstico de demanda de repuestos	111
Análisis de la Dimensión: Previsión de demanda	112
Dimensión: Administración y Almacenamiento.....	114
Indicador 1: Existencia de un sistema de Codificación e identificación único y claro para repuestos e insumos de mantenimiento.....	114
Indicador 2: Funciones claves para el gestor de inventarios	114
Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento	115
Dimensión: Administración y Almacenamiento.....	117
Indicador 3: Existencia de espacio físico	117
Indicador 4: Frecuencia de auditorías de inventario de Mantenimiento.....	117
Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento	118
Dimensión: Administración y Almacenamiento.....	119
Indicador 5: Recurrencia de implementación de software de gestión de inventario.....	119
Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento	120
Dimensión: Desempeño y optimización de KPI.....	121
Indicador 11: Nivel de stock de seguridad para repuestos críticos.....	121
Indicador 12: Led time o plazos de entrega de pedido de proveedores mantenimiento	121
Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento	122
Dimensión: Control de Inventarios.....	123
Indicador 13: Grado de confiabilidad y criticidad	123
Indicador 14: Punto de reorden.....	123

Análisis de la Dimensión: Control de inventarios	124
Dimensión: Control de Inventarios	126
Indicador 15: Tasa de rotación de inventarios	126
Análisis de la Dimensión: Control de inventarios	127
Triangulación de información entrevistas semiestructuradas	128
Aportes coincidentes indicador: Frecuencia de implementación de KPI.....	131
Análisis de la información recopilada respecto del indicador frecuencia de implementación de los KPI.....	132
Aportes coincidentes respecto al indicador: Nivel de mejoras en la gestión de inventarios.....	134
Análisis de la información recopilada respecto al indicador Nivel de mejoras en la gestión de inventarios....	135
Aportes coincidentes respecto al indicador: Nivel de comunicación	137
Análisis de la información recopilada respecto al indicador Nivel de comunicación	138
Aportes coincidentes indicador: Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas.....	142
Análisis de la información recopilada respecto al indicador Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas	143
Aportes coincidentes respecto al indicador: Nivel de capacitación	146
Análisis de la información recopilada respecto del indicador Nivel de capacitación	147
Aportes coincidentes respecto al indicador: Valoración del tema de estudio	150
Análisis de la información recopilada respecto al indicador Valoración del tema de estudio	151
Metodología de análisis de criticidad	153
Áreas de Producción	153
Sistemas de apoyo critico	160
Selección area de estudio	161
Selección del equipo critico.....	164
Determinación de componentes críticos (repuestos).....	164
Determinación de repuestos críticos mediante ahp.....	166
Determinación de niveles óptimos de repuestos de niveles críticos	171
Análisis de criticidad de las fallas ascensores fujiyida.....	210
Discusión final	217
Consideraciones.....	225
Capitulo V	226
Conclusiones y recomendaciones	226
Referencias bibliográficas.....	238
Anexos	245

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Proceso Administrativo de Henry Fayol</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 2. Tipos de artículos de inventarios.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 3. Evolución de la Industrialización.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 4 Tecnologías de la Información</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 5. Definición conceptual y Operacional de Variables.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 6. Operacionalización de variables – Gestión</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 7. Operacionalización de variables - Inventario de Mantenimiento</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 8. escala de interpretación para el coeficiente alpha Cronbach.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 9. Valores de Criticidad.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 10. Formato ejemplo para evaluar criticidad</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 11. Lista de criterios de criticidad a evaluar y su descripción.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 12. Rangos de categorías VED y los criterios de criticidad.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 13. Ejemplo de matriz de juicio para los sub criterios</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 14. Pesos compuestos de las características de logística.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 15. Impacto de la pieza.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 16. Relación de la respuesta 1 de empresas del sector público y privado</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 17. Relación de la respuesta 3 de empresas del sector público y privado</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 18. Relación de la respuesta 4 de las empresas del sector público y privado.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 19. Relación de la respuesta 6 y 7 de las empresas del sector público y privado</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 20. Relación de la respuesta 8 de las empresas del sector público y privado.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 21. Relación de la respuesta 9 de las empresas del sector público y privado.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 22. Relación de la respuesta 10 de las empresas del sector público y privado.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 23. Relación de la respuesta 12 de las empresas del sector público y privado.....</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 24. Relación de la respuesta 13 y 14 de las empresas del sector público y privada</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 25. Relación de la respuesta 15 de las empresas del sector público y privada.....</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 26. Experiencia de los expertos.....</i>	<i>129</i>
<i>Tabla 27. Triangulación de información del indicador frecuencia de implementación de KPI.....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 28. Aportes coincidentes del indicador frecuencia de implementación de KPI</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 29. Triangulación de información del indicador nivel de mejorar en la gestión de inventarios.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 30. Aportes coincidentes del indicador nivel de mejoras en la gestión de inventarios</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 31. Triangulación de información del indicador nivel de comunicación</i>	<i>136</i>
<i>Tabla 32. Aportes coincidentes del indicador nivel de comunicación.....</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 33. Triangulación de información del indicador Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 34. Aportes coincidentes del indicador Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 35. Triangulación de información del indicador nivel de capacitación.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 36. Aportes coincidentes del indicador nivel de capacitación</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 37. Triangulación de información del indicador valoración del tema de estudio.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 38. Aportes coincidentes del indicador valoración del tema de estudio</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 39. Equipos del área de Inyectables</i>	<i>154</i>

Tabla 40. Equipos del área de Líquidos.	155
Tabla 41. Equipos del área de Sólidos	157
Tabla 42. Equipos del área de Sistema de Apoyo Crítico.....	160
Tabla 43. Análisis de criticidad del Área de Sistema sistemas de apoyo Crítico	162
Tabla 44 . Extracto de formato de historial de falla sistemas de apoyo crítico	162
Tabla 45. Componentes recurrentes sistema WFI.	165
Tabla 46. Componentes recurrentes Compresor GA22	165
Tabla 47. Stock de repuestos del compresor GA22	166
Tabla 48. Extracto de Análisis AHP del compresor GA22	167
Tabla 49. Análisis AHP del compresor GA22	168
Tabla 50. Partes críticas del WFI del estudio AHP.....	169
Tabla 51. Partes críticas del Compresor GA22 del estudio AHP.....	170
Tabla 52. Stock mínimo de Compresor GA22.....	172
Tabla 53. Stock mínimo del sistema WFI.....	175
Tabla 54: Análisis de criticidad sistemas de apoyo crítico división veterinaria	176
Tabla 55: Análisis VED Modelos Generador SDMO 125 KVA A 250 KVA.....	177
Tabla 56: Análisis de criticidad equipos lácteos la gran pastora	179
tabla 57: Análisis criticidad de elementos de distribución eléctrica	180
tabla 58: Inversión estimada stock mínimo para transformadores	183
tabla 59: Inversión estimada stock mínimo anual para fusibles y pararrayos	184
Tabla 60: Matriz FODA Corporación Eléctrica Nacional Unidad de Distribución MTTO CS TB METP Mérida Agosto 2025	185
Tabla 61: Matriz MEFI CORPOELEC.....	187
Tabla 62: Matriz MEFE CORPOELEC	189
Tabla 63: Matriz foda con estrategias.....	190
Tabla 64: Criticidad de elementos de potabilización Planta Eleazar López Contreras.....	192
Tabla 65: Inversión estimada de recuperación de dosificadores de cal y sulfato de aluminio	194
Tabla 66: Matriz FODA - Hidrológica Municipal de aguas de Ejido.....	199
Tabla 67: Matriz MEFI Aguas de Ejido	200
tabla 68: Matriz mefe aguas de ejido	201
tabla 69: Criticidad de elementos nodos de comunicación CANTV.....	202
tabla 70. Instalaciones mecánicas C.C. Rodeo Plaza.....	204
Tabla 71. Tabla de análisis de criticidad	208
Tabla 72. Análisis de criticidad de fallas ascensor fujiyida	210
Tabla 73. Criticidad de los sistemas.....	214
Tabla 74. Stock óptimo de repuestos ascensores Fujiyida YJ245D.....	216
Tabla 75 Clasificación de repuestos ascensores Fujiyida YJ245D	216
Tabla 76. Análisis de criticidad área de producción de líquidos medicamentos.....	254
Tabla 77 Análisis de criticidad área de sistemas críticos.....	256
Tabla 78 Análisis de confiabilidad	261

INDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1: Ubicación geográfica CORPOELEC Unidad de mantenimiento Mérida.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 2: Ubicación geográfica Planta Eleazar López Contreras.....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 3: Ubicación geográfica Central CANTV Sta Maria.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 4: Ubicación geográfica Inasee c.c rodeo plaza.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 5: Ubicación geográfica Lácteos La Gran Pastora.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 6: Ubicación geográfica lab. Valmorca y División Veterinaria.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 7: Elementos básicos de una cadena de suministro.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 8. Organigrama vertical.....</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 9: Pasos de la implementación metodología Just in time.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 10: Costos asociados al Lote económico de pedido.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 11: Árbol del proceso jerárquico con pesos ponderados.....</i>	<i>100</i>
<i>Ilustración 12: Diagrama de decisión para la clasificación de criticidad.....</i>	<i>101</i>
<i>Ilustración 13. Proceso de producción en el área de Inyectables.....</i>	<i>154</i>
<i>Ilustración 14. Proceso de producción del área de Líquido.....</i>	<i>156</i>
<i>Ilustración 15. Proceso de producción del área de Sólidos.....</i>	<i>159</i>
<i>Ilustración 16: Componentes del kit de Válvula de Admisión.....</i>	<i>165</i>
<i>Ilustración 17: Cotización Advance Laboratorios.....</i>	<i>196</i>
<i>Ilustración 18: Sistema de cloración a gas.....</i>	<i>197</i>
<i>Ilustración 19: Diagrama de proceso de potabilización.....</i>	<i>198</i>
<i>Ilustración 20 Organigrama Gerencia de Mantenimiento Valmorca.....</i>	<i>246</i>
<i>Ilustración 21. Organigrama VEVALCA.....</i>	<i>247</i>
<i>Ilustración 22 Organigrama Lácteos La Gran Pastora.....</i>	<i>248</i>
<i>Ilustración 23. Hidrológica Municipal Aguas de Ejido.....</i>	<i>249</i>
<i>Ilustración 24. Organigrama Corporación Eléctrica Nacional Mérida.....</i>	<i>250</i>
<i>Ilustración 25. Sala de máquinas Sistema de agua WFI / Área de compresor GA22.....</i>	<i>258</i>
<i>Ilustración 26 Diagrama de Flujo de Procesos Hidrológica Municipal Aguas de Ejido.....</i>	<i>259</i>
<i>Ilustración 27 Elementos Principales del Sistema de Distribución Eléctrica.....</i>	<i>260</i>

INDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1: Pregunta 1.....</i>	<i>106</i>
<i>Gráfico 2: pregunta 2.....</i>	<i>106</i>
<i>Gráfico 3: pregunta 3.....</i>	<i>108</i>
<i>Gráfico 4 pregunta 4.....</i>	<i>111</i>
<i>Gráfico 5: pregunta 5.....</i>	<i>111</i>
<i>Gráfico 6 : pregunta 6.....</i>	<i>114</i>
<i>Gráfico 7: pregunta 7.....</i>	<i>114</i>
<i>Gráfico 8: pregunta 8.....</i>	<i>117</i>
<i>Gráfico 9: pregunta 9.....</i>	<i>117</i>
<i>Gráfico 10: pregunta 10.....</i>	<i>119</i>
<i>Gráfico 11: pregunta 11.....</i>	<i>121</i>
<i>Gráfico 12: pregunta 12.....</i>	<i>121</i>
<i>Gráfico 13: pregunta 13.....</i>	<i>123</i>
<i>Gráfico 14: pregunta 14.....</i>	<i>123</i>
<i>Gráfico 15: pregunta 15.....</i>	<i>126</i>
<i>Gráfico 16: Total, de partes críticas del WFI.....</i>	<i>169</i>
<i>Gráfico 17: Total de partes críticas del compresor ga22.....</i>	<i>171</i>
<i>Gráfico 18: Equipos críticos división veterinaria.....</i>	<i>177</i>
<i>Gráfico 19: Análisis de criticidad equipos criticos. La Gran Pastora.....</i>	<i>180</i>
<i>Gráfico 20: Elementos criticos sistema de distribucion electrica.....</i>	<i>181</i>
<i>Gráfico 21: Continuación elementos criticos sistema de distribucion electrica.....</i>	<i>182</i>
<i>Gráfico 22: Sistemas criticos de potabilizacion de agua potable.....</i>	<i>193</i>
<i>Gráfico 23: Análisis de criticidad de elementos en nodos de comunicación CANTV.....</i>	<i>203</i>
<i>Gráfico 24: Criticidad de los sistemas de ascensores fujiyida.....</i>	<i>215</i>
<i>Gráfico 25: Máquinas criticas área de líquidos.....</i>	<i>255</i>
<i>Gráfico 26: Sistemas de servicios division veterinaria.....</i>	<i>257</i>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN: MENCIÓN FINANZAS

GESTIÓN DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA; MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELIAS DEL ESTADO MERIDA

Autor: Ing. José Manuel Guerra Cerrada.

Tutor: Dr. Francisco García.

Fecha: Noviembre 2025

RESUMEN

En toda organización, los inventarios representan recursos fundamentales para el cabal desenvolvimiento de las operaciones corrientes de los procesos de transformación y servicios. En tal sentido, surge la interrogante: ¿Cómo gestionarlos de forma eficiente? En la actualidad realizar la solicitud o adquisición de repuestos, es muy limitado, existen factores internos y externos que afectan la misma. Este proyecto se fundamenta en analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de un censo de 7 empresas entre el sector servicios y manufactura basado en un muestreo no probabilístico con el fin de proponer estrategias a través de la selección de enfoques de gestión y la integración de metodologías que permitan eficientizar la administración de inventarios en aras de tener a la disponibilidad los repuestos y evitar paros no programados con tiempos prolongados.

El autor para la recolección de la información utiliza técnicas basados en una revisión bibliohemerográfica de estudios pertinentes, utiliza la observación dentro de su ejercicio profesional y por último desarrolla instrumentos de recolección de datos basados en la encuesta y entrevistas semiestructuradas. A continuación, a consecuencia del COVID-19 se analiza la importancia de la comunicación como principal enfoque de gestión para mejorar el proceso de abastecimiento de inventario, aplicando una metodología mixta de la investigación científica a través de un alcance descriptivo y correlacional.

En este orden de ideas se discute antecedentes internacionales y nacionales sobre aspectos propiamente del inventario y su administración en las organizaciones; la comunicación organizacional, la Terotecnología y otras herramientas técnico-económicas a la vanguardia que permitirán optimizar la gestión de inventarios.

Palabras claves: Inventarios, gestión, mantenimiento comunicación, metodologías, enfoques de gestión. Analytic Hierarchy Process (AHP) proceso jerárquico analítico.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN: MENCIÓN FINANZAS

MANAGEMENT OF MAINTENANCE INVENTORIES OF SERVICE AND MANUFACTURING COMPANIES; LIBERTADOR AND CAMPO ELIAS MUNICIPALITIES, MERIDA STATE

Author: Ing. José Manuel Guerra Cerrada.

Tutor: Dr. Francisco García.

Date: November 2025

ABSTRACT

In any organization, inventories represent fundamental resources for the proper functioning of current operations in transformation and service processes. This raises the question: ¿How can they be managed efficiently? Currently, requesting or purchasing spare parts is very limited, as there are internal and external factors that affect this process. This project is based on analyzing the maintenance inventory management of a sample of seven companies in the service and manufacturing sectors, using non-probabilistic sampling, in order to propose strategies through the selection of management approaches and the integration of methodologies that will streamline inventory management, with a view to ensuring the availability of spare parts and avoiding prolonged unscheduled downtime.

The author uses techniques based on a bibliographic review of relevant studies to collect information, uses observation within his professional practice, and finally develops data collection instruments based on surveys and semi-structured interviews. Next, as a result of COVID-19, the importance of communication as the main management approach to improving the inventory supply process is analyzed, applying a mixed methodology of scientific research through a descriptive and correlational scope.

In this vein, we discuss international and national background information on aspects specific to inventory and its management in organizations; organizational communication, Terotechnology, and other cutting-edge technical and economic tools that will optimize inventory management.

Keywords: Inventories, management, maintenance, communication, methodologies, management approaches. Analytic Hierarchy Process (AHP).

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En toda organización los inventarios representan recursos fundamentales para el cabal desenvolvimiento de las operaciones corrientes de los procesos de transformación y servicio. A su vez, son activos que permiten alcanzar los objetivos de productividad previamente planteados.

Según las normas contables dictadas entre 1973 y 2001, reciben el nombre de "Normas Internacionales de Contabilidad" (NIC). La "NIC 2: Valoración y Presentación de los Inventarios según el Sistema del Costo Histórico" aprobada en 1975, se expresa que: los "Inventarios son activos poseídos para ser vendidos en el curso normal de la operación, en proceso de producción de cara a tal venta, o en la forma de materiales o suministros; para ser consumidos en el proceso de producción o en el suministro de servicios". Explica Torres (2015) que estas normas se desarrollaron con el propósito de uniformizar la aplicación de normas contables en el mundo, de manera que sean globalmente aceptadas, comprensibles y de alta calidad y transparencia en la información compartida, facilitando el comercio internacional y la expansión global de las unidades empresariales.

Estas normas proponen estrategias de control de gestión financiera que permiten optimizar el manejo de los inventarios, haciendo comparable la información generada, entre las diferentes empresas, independientemente del país en el que desarrollen su actividad económica. En el enfoque de la investigación en curso, para el autor, los artículos contemplan los repuestos, materiales o suministros para el funcionamiento continuo de los sistemas y servicios críticos.

Para Harris (1915) creador del primer modelo de inventario, el Modelo de Lote Económico, expresó que: "Un inventario es un recurso o conjunto de recursos ociosos, o sea, la existencia física de mercancías que una empresa mantiene para lograr un manejo eficiente y suave, sin altas ni bajas

pronunciadas, de su gestión económica”

Por otro lado, el autor Chiavenato (1993), plantea que: “Existencias es la composición de materiales que no se utilizan momentáneamente en la empresa, pero que necesitan existir en función de las futuras necesidades.”

Expuestas las definiciones anteriores, en las organizaciones deben contar con stock o existencias de inventario de seguridad mínimo para el requerimiento oportuno de repuestos y materiales y así poder cumplir con los mantenimientos programados y dar la confiabilidad a las operaciones. Entendiéndose este término como la probabilidad de que los sistemas se mantengan operativos durante un determinado periodo de tiempo.

En tal sentido, en el ámbito empresarial, Zapata (2014), argumenta que la administración de inventario se define como el proceso encargado de asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de servicio y de comercialización de productos a los clientes, es decir, asegurar que las operaciones de servicio, manufactura y distribución no se detengan, cumpliendo con las promesas de entrega de productos a los clientes. Dentro del contexto, Sallenave (2002) afirma que la administración de inventarios es una de las actividades logísticas en donde se encuentran más posibilidades de reducir costos para las organizaciones, mediante una mejor gestión de los materiales almacenados y su transporte, pues representa una de las inversiones más importantes de las empresas con relación al resto de sus activos, ya que son fundamentales para las ventas e indispensables para la optimización de las utilidades.

Es por ello que en la actualidad y en la realidad venezolana, las organizaciones están obligadas a regirse por procesos rigurosos administrativos debido a los altos estándares de inflación que ameritan un control óptimo de los recursos para poder permanecer competitivas en el mercado.

Para Durán (2012) los inventarios son todos aquellos artículos o stocks usados en la producción (materia prima y productos en proceso), actividades de apoyo (suministro de mantenimiento y reparación) y servicio al cliente (productos terminados y repuestos). En la práctica empresarial para la autora, muchos gerentes cometen el error de no reconocer la importancia de llevar a cabo una eficiente administración del mismo.

Cabe destacar, que la base de toda empresa se fundamenta en la compra y venta de bienes y servicios; de aquí la importancia del manejo de inventario por parte de las mismas. En consecuencia, la administración y el control de los inventarios dependen primordialmente del tipo de empresa en el que se aplican. Se pueden clasificar según Sallenave (2002), de acuerdo al ramo en que se desempeñan en, empresas de transformación, empresas de comercialización y servicios.

Como fundamento teórico práctico en el diagnóstico del sector empresarial del municipio Libertador del estado Mérida realizado por Briceño y Omaña (2015), los autores señalan que el 47,32% está conformado por las pequeñas y medianas empresas dedicadas al comercio al por mayor y al por menor de enseres personales y domésticos, y con un 11,4% corresponde con la diversidad en la prestación de servicios.

En relación a ello podemos decir que hoy día las empresas de servicios tanto privadas como del Estado Venezolano, entre ellas: CORPOELEC, CANTV, Hidrológica Municipal Aguas de Ejido; sufren una gran necesidad de combatir con muchos factores externos e internos que se ven reflejados en la comunidad merideña, en la precariedad del alumbrado público en diferentes sectores, en las comunicaciones, la potabilización o calidad del agua a consecuencia de la desatención en la administración de inventarios de mantenimiento.

En materia de los servicios públicos para Oquendo (2019), en su artículo el “Colapso eléctrico y colapso gerencial en Venezuela” expone que en la tarde del 7 de marzo de 2019, una secuencia de eventos generó una cadena de desconexión que, sin entrar en detalles técnicos, llevó a una caída del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, generando un mega apagón que implicó que el 90% del territorio venezolano quedó sin energía, superando al colapso eléctrico del 28 de abril de 2008, ocasión en la que se perdió el 70% de la cobertura.

Como se ve reflejado esto tuvo como consecuencia la disminución de la calidad de vida de la población. Además de pérdidas de reservas de alimentos refrigerados, llevó al cese de operaciones tanto de servicios básicos esenciales, agua potable, combustible, comunicaciones y entre otros como: actividades económicas, comenzando por la distribución de bienes y las prestaciones de servicios. A esto se ha de agregar las alteraciones de orden público que se suscitaron en todo el país.

El mismo Oquendo *Opc cit.* (2019), enfatiza que el sector eléctrico es un área estratégica en cualquier país. Los eventos ocurridos para esa fecha demuestran una enorme vulnerabilidad. Esta falta de autonomía funcional que se puede observar en el país no sólo en el sector eléctrico ha incapacitado la diversificación de la matriz energética nacional. Múltiples son las aristas desde las cuales se pueden analizar los sucesos que representan un cuadro general de colapso del sistema eléctrico nacional. Así como no se trata sólo del apagón, tampoco se puede reducir esto a una arista. La dimensión gerencial dividida en dimensiones de planificación, organización, dirección y control es fundamental para comprenderlos. Es importante considerar que tampoco debe limitarse a la gerencia operativa: las fallas de gerencia estratégica son hartamente evidentes. Por ello, es atinente señalar que el colapso eléctrico nacional en Venezuela es sin ninguna duda un colapso gerencial.

Por otro lado, a pesar de que Mérida no se cataloga como una región industrializada abarcando un 3,1% para el censo según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) revisión 3 del año 2011 se cuenta con la existencia de empresas en otros municipios dedicadas a la transformación de materias primas, conformando parte del sector secundario de la economía nacional, especialmente las dedicadas a la fabricación y producción de medicamentos tanto para consumo humano como animal, y a la fabricación y producción de alimentos.

Expuesto lo anterior, la problemática se refleja en la deficiencia de la gestión de inventarios de artículos indispensables de mantenimiento como repuestos, servicios y consumo; que como lo menciona Durán *Op cit.* (2012), en la práctica empresarial, muchos gerentes cometen el error de no reconocer la importancia de llevar a cabo una eficiente administración del mismo.

En el contexto de la desatención del inventario, Scheinsohn (1993) afirma que “la comunicación es un hecho fundante de las relaciones en las organizaciones, las cuales se entablan, mantienen y fomentan a través de ella” Este especialista, considera que el acto comunicativo cuando se desarrolla entre sujetos sociales más complejos (públicos, instituciones, gobiernos, reparticiones), es más factible que las complicaciones propias de este acto se agudizan aún más.

Por tal razón, la comunicación organizacional, persigue dentro del enfoque de los inventarios, el mejoramiento de alianzas y sistemas de comunicación con proveedores y clientes para la reducción de los tiempos de reposición, por lo que una empresa que reduce costos y satisface las necesidades de los clientes depende de una cadena de suministro bien gestionada, integrada y flexible que se maneja en tiempo real y fluye la información de manera eficiente.

La cadena de suministro, según Correa y Gómez (2009), propone la integración, coordinación de las actividades y procesos internos de la empresa con los procesos externos, para alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos y minimizar costos de operación

Es importante destacar que a causa del COVID-19, decretada emergencia sanitaria el 30 de enero de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la sociedad se ha adaptado a una nueva forma de hacer empresa y a una nueva realidad operativa, por el cual, la comunicación organizacional atraviesa retos en todos los escenarios tanto privado como público. Esta crisis sanitaria afectó a todos los niveles de la organización; a directivos, colaboradores, clientes, inversionistas, y asociados. Ante este escenario, el cambio en los mensajes que se transmiten y la forma de comunicarse con el entorno, trajo consigo la transformación de los procedimientos tradicionales.

La comunicación empresarial descendente que ya venía dejando de tener fuerza y tenía como objetivo sólo transmitir lo que la organización necesitaba sin tomar en cuenta a los colaboradores, feneció. Ahora, como lo dice Minore (2021), la conversación en red y entre pares se apoderó de los procesos y, sin duda, será la clave del trabajo a futuro para generar conversaciones con los diferentes públicos. Durante la pandemia las organizaciones entendieron como nunca que estar preparado para las posibles crisis no es una pérdida de tiempo, sino una obligación.

En otro orden de ideas, en el manejo administrativo de inventarios influyen, las políticas y cultura organizacional, que como lo describen los autores Salcedo y Romero (2006), es la dimensión espiritual y conductual que rige el agrupamiento humano en la empresa donde coexisten sus miembros en una interrelación compleja. Las empresas tienen su forma de operar propiamente, esto se debe a su estructura organizacional, por ende, su cultura y a su actividad económica.

Por último, en consideración con los autores Becerra y González (2017), para que una empresa sea exitosa debe contar con el apoyo de las tecnologías de información y la comunicación (TIC'S) que son un factor clave en el desarrollo empresarial, en su continua evolución; han pasado

de ser una herramienta de trabajo, a ser estratégicas competitivas, permitiendo generar nuevos modelos de negocios.

Al mismo tiempo el problema en cuestión, está estrechamente relacionado a la situación económica que atraviesa Venezuela, que como lo manifiesta Vera (2018), está inmersa en la más severa crisis económica que haya encarado país latinoamericano alguno en la historia moderna, con sombrías perspectivas de recuperación económica en el corto plazo y sin que se vislumbre una voluntad política decisiva para diseñar e implementar un programa económico integral, que atienda los desequilibrios macroeconómicos, las profundas distorsiones de los precios relativos y la disfuncionalidad de instituciones que mantienen la economía en un estado de caos.

Tal disparidad, según Torres y Rojas (2016), en el Boletín 32 de la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat, el Estado Venezolano ha creado por más de 13 años una estructura de concentración de ingreso y disposición de las divisas con altos niveles de corrupción, distorsión del mercado a través de control de precios y costos de producción en alza, con sus efectos de reducción del aparato productivo, aunado a la caída de generación y transmisión eléctrica que afecta a las industrias básicas y el sector industrial en general, creando las condiciones de una parálisis y caída económica, a consciencia y responsabilidad gubernamental.

En consecuencia, antes de salir el producto al mercado o brindar un servicio, las empresas deben consolidar sus flujos y políticas de procesos internos, y combatir con muchos agentes económicos externos. Es por ello que tanto empresas del sector privado como público se ven afectadas en sus operaciones debido a las fallas de inventarios, para cubrir, a corto, mediano y a largo plazo los programas de mantenimiento que le da la confiabilidad a los sistemas y maquinaria indispensables para la plena continuidad de la producción y prestación de servicios

Por tal razón, a través de modelos económicos y la integración tecnológica de procesos mediante una idónea plataforma de sistemas de información, estas organizaciones podrán mantener el mínimo stock para cubrir sus necesidades, con el propósito de minimizar la inversión necesaria en el momento oportuno, sin afectar la continuidad de las operaciones.

En síntesis, la investigación se enfoca en proponer estrategias que permitan eficientizar las funciones y procesos internos de los departamentos afines del control y logística de abastecimiento de artículos y repuestos de mantenimiento de las empresas en estudio, trabajando con empresas tanto del sector público y el sector privado, considerando la vulnerabilidad de las mismas para la comunidad merideña, la capacidad de producción y maquinaria instalada, las cuales se encuentran:

CANTV, COPORELEC, Hidrológica Municipal Aguas de Ejido, INASEE, LA GRAN PASTORA, VALMORCA, VEVALCA.

Las mismas empresas mencionadas están encargadas dentro de sus operaciones internas y externas de la gestión de inventarios de mantenimiento y de las relaciones comerciales con proveedores nacionales e internacionales que conforman los eslabones claves dentro de la cadena de suministro, teniendo la responsabilidad de suministrar, mantener y reponer en el tiempo oportuno el stock de inventario de la cantidad suficiente de insumos, repuestos y piezas, que ayudarán a contribuir con los mantenimientos rutinarios, preventivos, correctivos y mantenimientos mayores de los sistemas.

A continuación, dentro de lo expuesto se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cómo eficientizar la gestión de inventarios, fundamentalmente por problemas de inexistencias en artículos de mantenimiento, con el propósito de mejorar la confiabilidad de los sistemas, garantizando la continua operatividad de los procesos y servicios?

Siendo esta la pregunta clave del problema a la investigación se desglosan otras del mismo

grado de importancia:

- ¿Cuál es el estado actual de la administración de inventarios de mantenimiento de las empresas reflejadas en el área geográfica del presente estudio, con el fin de identificar problemas específicos en materia de abastecimiento?
- ¿Qué enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas, podrían efficientizar los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios?
- ¿Cuál enfoque de gestión, metodología, paquete tecnológico y/o herramienta sería el más adecuado para efficientizar la administración de abastecimiento de inventarios de mantenimiento?
- ¿Cuáles serían las acciones a seguir surgidas del presente estudio, de tal manera que se pueda optimizar la gestión de inventario de mantenimiento que permita garantizar la confiabilidad de los sistemas y servicios?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se contemplan los siguientes objetivos como guías a seguir para el desarrollo de la presente investigación:

OBJETIVO GENERAL

Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.
- Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas que eficiente los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios
- Definir el o los enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos y/o herramientas adecuadas para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.
- Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se ha señalado que las principales empresas del estado Mérida están conformadas por empresas de servicios en un 11,4% y pocas de ellas del ramo de producción o manufactura en un 3,1%. Estas empresas aportan al desarrollo económico local, regional y nacional por su vulnerabilidad por ser empresas prioritarias de servicios, por su tamaño, capacidad de producción y maquinaria instalada, que les permite ser catalogadas como PyME y grandes empresas, formando parte, además, de la tradición económica del estado Mérida y de Venezuela.

Sin embargo, como muchas empresas de servicios y manufactura, estas no escapan de la diversidad de inconvenientes que genera una mala práctica de la administración de inventarios de mantenimiento, que se ve reflejado en diferentes sectores de la ciudad e internamente dentro de las mismas organizaciones, ejemplo de ello, la falta de alumbrado público en distintos sectores de la ciudad, racionamientos del servicio eléctrico que afecta a toda una población, la paralización

del servicio de agua potable en diferentes sectores de la ciudad en épocas de lluvia, entre otros. En consecuencia, la presente investigación busca valorar las acciones adecuadas que permitan efficientizar esta práctica gerencial, a través de herramientas y la integración tecnológica, que conlleven a garantizar y mantener el stock mínimo necesario en el tiempo oportuno para dar confiabilidad a los sistemas y servicios.

Con esta implementación, las empresas en cuestión, podrían disminuir los gastos anuales y la lucha contra una economía desequilibrada por índices de inflación descontrolada, lo que incidiría sobre los costos de producción, y, por ende, sobre el precio final que el consumidor debe pagar, permitiendo el acceso a los productos y mejor calidad de los servicios generales por parte de las empresas de servicio del Estado.

De esta manera, al lograr efficientizar la gestión de inventario de mantenimiento, se puede garantizar la continuidad operativa de las empresas, y con ello, mantenerse competitivas en el mercado, lo que redunda en el fortalecimiento de su imagen corporativa y su estructura financiera.

Por otra parte, los profesionales, empresarios y comerciantes se verán identificados con la situación actual de sus organizaciones, permitiéndoles implementar políticas óptimas de administración de inventarios de mantenimiento para combatir los factores externos e internos que se oponen a la sostenibilidad de la organización. De no ser así, pueden las empresas en estudio comenzar a sufrir un declive al quedarse atrás y desactualizados con respecto a otras organizaciones que desarrollen la misma actividad económica y comercial.

Es menester señalar que la presente investigación surge, en principio, de la observación sistemática dentro del ejercicio profesional del autor. No obstante, se desarrolla con base en una extensa y exhaustiva revisión bibliohemerográfica, recopilando los modelos más apropiados y que servirán de base teórica al estudio.

A pesar de que las empresas de servicios y manufactureras objeto del presente estudio se dedican a ramas disímiles entre sí, un punto de encuentro común dentro de las actividades operativas, es la gestión de inventarios de mantenimiento, por lo que las estrategias que se desprendan de la investigación, considerando las variables, dimensiones asociadas y comunes, se convertirán en un aporte metodológico que puede ser extensible a otras empresas de tamaño variable. Finalmente, cabe destacar que el presente trabajo de investigación se realiza como parte de los requisitos exigidos por el Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE) para obtener el título de Magíster Scientiae en Administración, mención Gerencia.

ALCANCE DE LA INVESTIGACION

De acuerdo a lo establecido por Arias (2012), la investigación descriptiva “Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”.

Por otro lado, el autor Hernández (2010), expone que la meta del investigador en estudios de este tipo, consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. A su vez los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis cuyo propósito es dar un panorama (contar con una fotografía) del fenómeno al que se hace referencia. Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos).

De tales definiciones se comprende que el estudio que se desarrolla, en una primera fase, es de tipo descriptivo ya que el presente autor busca indagar y especificar el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de empresas del sector servicios y manufactura del Estado Mérida. Por otro lado, la utilidad principal de los estudios correlacionales según Hernández *Op cit.* (2010), es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas, es decir, intentar predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o casos en una variable, a partir del valor que poseen en la o las variables relacionadas. Por lo tanto, el investigador expone un enfoque metodológico mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para obtener una comprensión más completa y profunda de un fenómeno. Se trata de aprovechar las fortalezas de ambos enfoques para minimizar sus debilidades y obtener resultados más válidos y relevantes

LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las organizaciones del censo de estudio de la presente investigación son autónomas de sus funciones, cada una tiene su forma de operar. Es por ello que nos enfrentamos a canales rigurosos para obtener la información necesaria para llevar a cabo la misma. Por otro lado, al encontrarnos en dos municipios diferentes, las empresas se encuentran en localidades o sectores lejanos el cual se dificulta la asistencia a ellas, por lo que es importante hacer el uso de las tecnologías de la información como el internet de las cosas, conexiones vía online entre otras, para el desarrollo de la investigación.

DESCRIPCION DE LAS EMPRESAS

EMPRESAS DE SERVICIOS

CORPORACION ELECTRICA NACIONAL

UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN MERIDA



MISION

El Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica es el órgano del Ejecutivo Nacional encargado de la formulación, adopción, seguimiento y evaluación de las políticas y planes dirigidos a garantizar la optimización de la prestación del servicio eléctrico, constituyéndose en soporte estratégico para el impulso del desarrollo endógeno de Venezuela y a la construcción de una sociedad socialista.

VISION

Ser el órgano del Estado venezolano, que dirija y regule estratégicamente la transformación del servicio eléctrico para convertirlo en motor del desarrollo endógeno, sustentable, soberano y en resguardo del ambiente; apoyados en una organización caracterizada por elevados niveles de eficiencia, eficacia y efectividad en sus procesos, e integrada por personal de alto rendimiento, proactivos, diligentes y con total orientación hacia la construcción de la sociedad socialista

ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA CORPOELEC UNIDAD DE MANTENIMIENTO MÉRIDA



Fuente: Extraído de Google Maps

Dirección: Sector Los Curos. Municipio Libertador.
Av. Alfredo Briceño Paredes. Diagonal a Todaca C.A a 18 minutos del parque Beethoven en transporte privado.

Reconocimiento

HIDROLOGICA MUNICIPAL AGUAS DE EJIDO C.A
PLANTA POTABILIZADORA ELEAZAR LOPEZ CONTRERAS



MISION

Aguas de Ejido, C.A. garantiza de manera efectiva y oportuna, la administración de la prestación de los servicios públicos de agua potable, recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, preserva los recursos hídricos, protege el ambiente y contribuye a elevar la calidad de vida de la población

VISION

Aguas de Ejido, C.A. busca consolidarse como una empresa líder en la gestión integral del agua, a través de la aplicación de tecnologías innovadoras y la promoción de prácticas sostenibles, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y a la protección del medio ambiente en la región

ILUSTRACIÓN 2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA PLANTA ELEAZAR LÓPEZ CONTRERAS



Fuente: Extraído de Google Maps

Dirección: Ejido Mérida Venezuela. Municipio Campo Elías
Diagonal a Urb. Padre Duque a 30 minutos del Parque Beethoven en transporte privado.

Reconocimiento

COMPAÑÍA ANÓNIMA NACIONAL DE TELÉFONOS DE VENEZUELA



La Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (Cantv), ente adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación, junto a sus filiales Movilnet y Caveguías, es la primera empresa de telecomunicaciones en Venezuela que tiene como objetivo fundamental fomentar la inclusión social y la disminución de la brecha al acceso de tecnologías digitales, facilitando así el alcance de todos a los servicios de telecomunicaciones.

MISION

Su misión es, ser la empresa operadora y proveedora de soluciones integrales de telecomunicaciones e informática, corresponsable de la soberanía y transformación de la nación, que potencia el poder popular y la integración de la región, capaz de servir con calidad, eficiencia y eficacia, y con la participación protagónica del pueblo, contribuyendo a la suprema felicidad social.

VISION

Ser la empresa estratégica del estado que garantiza las comunicaciones y contribuye al desarrollo nacional.

ILUSTRACIÓN 3: UBICACIÓN GEOGRÁFICA CENTRAL CANTV STA MARIA



Fuente: Extraído de Google Maps

Dirección: Mérida Venezuela. Municipio Libertador
 AV. Universidad a 7 minutos en transporte privado.

Reconocimiento

INGENIERIA AVANZADA DE SISTEMAS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

INASEE

MISION

Nuestra misión es proporcionar servicios para ascensores y escaleras mecánicas de la más alta calidad. Nos comprometemos a garantizar la seguridad y el funcionamiento óptimo de todos los sistemas verticales en edificios, centro comercial, restaurantes y centros de salud.

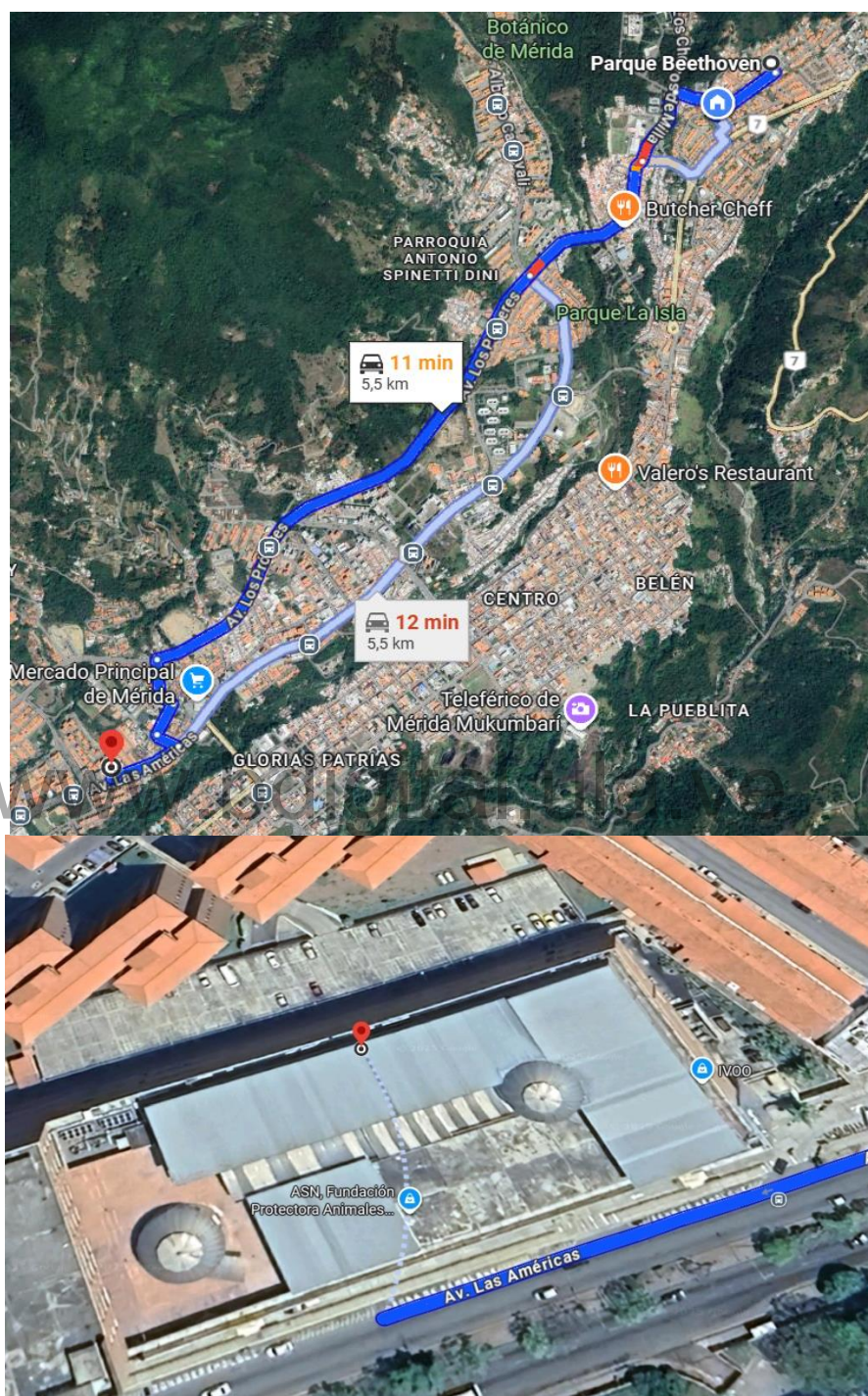
VISION

www.bdigital.ula.ve

Ser una empresa estratégica en la Ciudad al ofrecer una variedad de servicios personalizados que se adaptan a las necesidades específicas de su negocio. Desde mantenimiento preventivo hasta la puesta en marcha de sus sistemas de transporte vertical. Estamos aquí para ayudarte a mantenerlos en perfectas condiciones.

Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 4: UBICACIÓN GEOGRÁFICA INASEE C.C RODEO PLAZA



Fuente: Extraído de Google Maps

Dirección: Mérida Venezuela. C.C. RODEO PLAZA Municipio Libertador
AV. Las Américas

Reconocimiento

EMPRESAS DE MANUFACTURA

LÁCTEOS LA GRAN PASTORA, C.A.



Una empresa, con una amplia experiencia en el mercado de Lácteos, dedicada a la producción y elaboración de productos lácteos. Objeto principalmente es la producción, elaboración y distribución de nuestros productos, constituidos principalmente por: Crema de Leche, Suero Cremoso, Ricota y Mantequilla, todos en variadas presentaciones

MISIÓN:

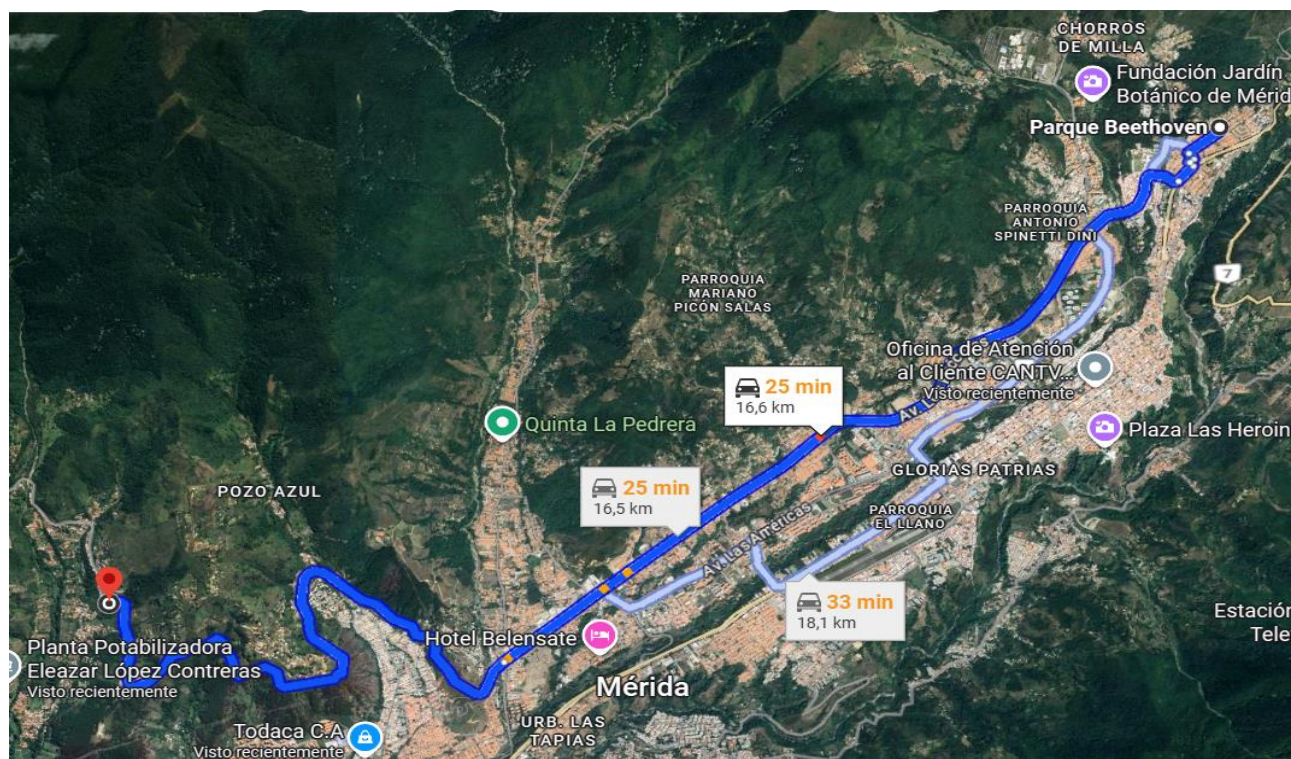
Ofrecer productos lácteos de alta calidad, frescos, seguros y deliciosos, elaborados con ingredientes 100% venezolanos, para contribuir a la nutrición y el bienestar de las familias.

VISIÓN:

Ser la empresa láctea preferida en Venezuela, reconocida por su tradición, calidad, y su fuerte vínculo con la comunidad y la economía local.

UBICACIÓN GEOGRAFICA: Venezuela, Mérida, Mérida, Carretera Panamericana vía Jají, Sector El Salado Alto, Planta Procesadora La Gran Pastora

ILUSTRACIÓN 5: UBICACIÓN GEOGRÁFICA LÁCTEOS LA GRAN PASTORA



Reconocimiento

LABORATORIOS VALMOR, C.A / DIVISION VETERINARIA



Laboratorios VALMOR, C.A. es una empresa venezolana con más de 60 años en el mercado, dedicada al cuidado de la salud de la colectividad a través de una amplia gama de innovaciones terapéuticas de uso humano y veterinario, propios o licenciados, de la más alta calidad, apegados a las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura y a precios accesibles, contribuyendo así al bienestar de la población.

MISION:

Ofrecemos productos dedicados al cuidado de la salud tanto de consumo humano como animal, con un balance precio y calidad.

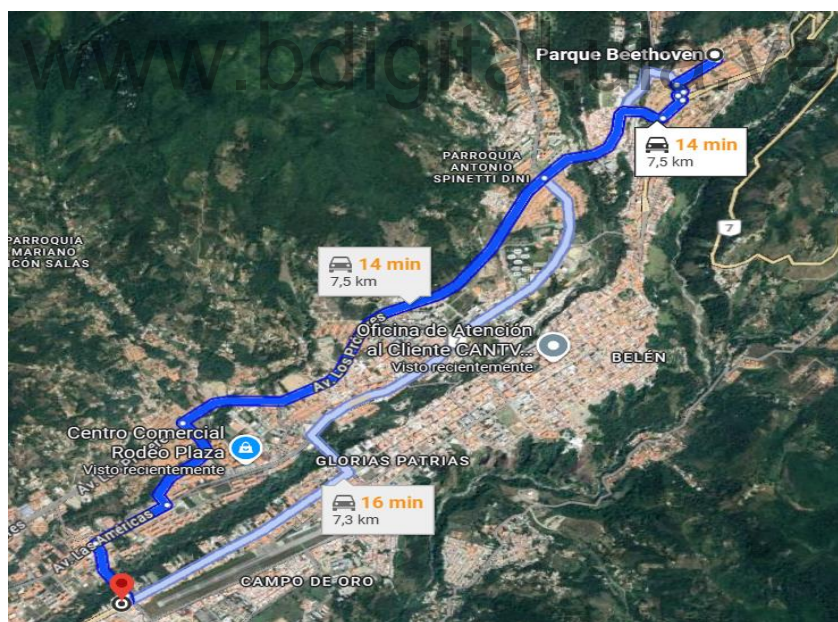
VISIÓN

Estar dentro de los primeros laboratorios del mercado venezolano con un surtido de productos apegados a las normas de registro y calidad tanto de fabricación nacional como de alianzas internacionales.

UBICACIÓN GEOGRAFICA:

VALMORCA: Dirección: Avenida Bolívar, Edf. VALMOR, Ejido, Estado Mérida, Venezuela

VEVALCA: dirección. Av. Andrés Bello, Edif. Vevalca, N°. 54-50, El Centro, Mérida.



Fuente: Extraído de Google Maps

Reconocimiento

CAPITULO II

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En este segmento se presenta antecedentes que guardan relación con el tema de investigación, bien sea de forma directa o indirecta, fundamentalmente vinculados a la gestión de inventarios de mantenimiento. Estos antecedentes fueron investigaciones realizadas en diferentes países con aplicación en diversas empresas. Los aportes que estas puedan generar serán considerados a fin de contrastar la actualidad, con la realidad del sector geográfico objeto de estudio.

Torres *et al.* (2024) en su artículo de investigación científica y tecnológica de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría expone la importancia de la identificación de los activos críticos es esencial para la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento. Los autores de este estudio consideran que el análisis de criticidad es una metodología para evaluar la importancia de los activos de un sistema en términos de su impacto en los procesos operativos de una organización. El objetivo del análisis de criticidad es identificar y priorizar los activos que, en caso de fallo, tendrían un impacto significativo en la seguridad, la producción, la calidad, el medio ambiente o los costos operativos.

Para Valenzuela *et al.* (2024) en su investigación en el Ecuador de la Gestión de inventarios en organizaciones de emprendimiento: Una aproximación teórica. Sostiene que en la actualidad un número importante de empresas y emprendedores tienen la necesidad de gestionar de manera eficiente los inventarios de materia prima, procesos, componentes, provisiones y producto terminado con la finalidad de lograr la competitividad al momento de la oferta de servicios al cliente.

Por tal razón la gestión de inventarios está relacionada con el valor que representa esta actividad, así como las estrategias de marketing y tácticas que permitan la disponibilidad

oportuna de los requerimientos en función de tiempo y espacio para la optimización de los servicios, y obedece a modelos dúctiles que relacionan las variaciones internas del proceso productivo y las exigencias externas por parte del mercado para la optimización de los procesos involucrados. Por ello, los investigadores presentados realizan su estudio de la gestión de inventarios desde una perspectiva teórica descriptiva, es decir, desde un enfoque cualitativo, haciendo énfasis en el sector de emprendimientos la cual, permite proyectar el sentido e importancia de una gestión de inventarios, como actividad contribuyente a la generación de ingresos, al fortalecimiento de las sociedades y de la producción eficiente basada en los requerimientos reales.

En la investigación, Impacto del COVID-19 en la cadena de suministros: metodologías y estrategias aplicadas por las empresas antes y durante la pandemia. Describe las diversas metodologías, métodos o estrategias empresariales implementadas tradicionalmente, así como las usadas para hacer frente a la pandemia global de la COVID-19 en el control de la cadena de suministros. Hasbum *et al* (2022) por el Instituto Tecnológico de Costa Rica afirma que El COVID-19 afectó principalmente de dos formas la economía mundial: La primera es la afectación directa de la producción, causada por la inhabilitación de las empresas y su personal; en la segunda se encuentra las interrupciones en la cadena de suministros y el mercado, en donde los niveles de inventario se han visto recortados o por otra parte aumentados en exceso.

La paralización global de todos los escenarios a causa de la pandemia decretada emergencia mundial vio afectada todas las organizaciones grandes y pequeñas por lo que contar con niveles de stock de seguridad fueron claves para dar continuidad con sus operaciones internas y aquellas prestadoras de servicios al Estado Merideño.

Gonzales *et al.* (2022), en sus estudios de la Gestión del inventario como estrategia financiera en industrias del subsector lácteo del Estado Zulia – Venezuela enfatiza que la gestión de sistemas de inventarios constituye una de las funciones más complejas de las organizaciones, ya que implica mantener existencias para protegerse contra incertidumbres al menor costo en una realidad tan cambiante como la de Venezuela. El reto de las organizaciones hoy en día en Venezuela es enfrentar escenarios hiperinflacionarios que afectan directamente en la adquisición de repuestos de inventarios, sumándose a su vez a la calidad de adquisición del producto.

Montesinos *et al.* (2020) en su trabajo “Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming” contrasta que el objetivo de la investigación es analizar los resultados de la aplicación del Ciclo Deming de Mejora Continua en el área de inventarios de una planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. en México, con la finalidad de mejorar el rendimiento del área de almacenamiento e inventarios.

El mundo de los negocios se encuentra en un cambio permanente acelerado desde la aparición de nuevos hábitos de compra y consumo. Frente a esta situación las empresas deben responder ágilmente frente a las diversas situaciones que puedan presentarse en su entorno, por ello, la fluidez en el intercambio de información entre los distintos departamentos de una organización conlleva un papel importante para la toma de decisiones.

El control de inventarios para Oquendo (2020), en su artículo fundamentación para el diagnóstico del control de los inventarios en la empresa de correos Las Tunas, publicado en la revista del Centro de Información y Gestión Tecnológica y Ambiental de Las Tunas, Cuba (CIGET), señala que los inventarios resultan primordiales para toda empresa, debido a que representa un eslabón fundamental para que la rentabilidad se mantenga en niveles óptimos dentro de las mismas.

Para el autor en el contexto de actualización del modelo económico cubano adquiere importancia el control de los inventarios, temática principal de la investigación por parte del mismo, que se desarrolló en la Empresa de Correos Las Tunas, encontrándose subordinada a la Empresa Nacional, formando parte del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones. El objetivo de la investigación es la fundamentación para la realización de un diagnóstico al control de los inventarios de la organización, en el que el aporte del investigador permite brindar una herramienta para una eficaz administración y control del inventario contribuyendo a fortalecer el control interno existente, y al cumplimiento de los objetivos y metas de la organización.

En relación a la investigación líneas arriba el autor hace referencia a los objetivos de investigación siendo el diagnóstico uno de ellos, entre los cuales se encuentran: competencias gerenciales, los organizacionales, los administrativos, lo cual dependerá de la finalidad que se quiera lograr y del ámbito al que pertenezca la problemática localizada.

A continuación, se plantean varias definiciones acerca de dicho tema. Souza (1968) refiere que el diagnóstico es: “Un método de conocimiento y análisis del desempeño de una empresa o institución, interna y externamente, de modo que pueda facilitar la toma de decisiones”.

En el mismo sentido, el diagnóstico se refiere en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando. (Nieto, 2002)

En el tiempo el autor ha venido recolectando información sobre la situación actual de las empresas de servicio y algunas de manufactura que hacen vida en el centro de la Ciudad de Mérida, Municipio Libertador y Campo Elías

Para Paredes *et al.* (2019) en su investigación “Sistema de control de Inventarios multicriterio difuso para repuestos” presenta una propuesta para el problema de control de inventarios de los ítems más representativos de un almacén de repuestos, donde se debe considerar más de un criterio. El autor presenta una metodología que se basó inicialmente en la realización de una clasificación de los ítems mediante el uso del AHP difuso (FAHP), donde se tuvieron en cuenta importantes criterios relacionados con la caracterización del tipo de ítems, tales como el costo total y la criticidad.

Explicando el multicriterio difuso basado en la criticidad así lo explica Mendoza (2000), en sus propuestas del Análisis de criticidad: “una metodología para mejorar la confiabilidad operacional”. La criticidad de los sistemas ayuda a tomar decisiones más acertadas sobre el nivel de equipos y piezas de repuesto que deben existir en el almacén central, así como los requerimientos de partes, materiales y herramientas que deben estar disponibles en los almacenes de planta, es decir, podemos sincerar el stock de materiales y repuestos de cada sistema y/o equipo logrando un costo óptimo de inventario.

Para Torres *et al.* (2019), dentro del control de los inventarios y su incidencia en los estados financieros, trabajo de investigación que tiene como objetivo analizar la incidencia de los procesos de control de inventario en los estados financieros de empresa PAPELMERSA S.A con actividad comercial en sector industrial del Ecuador. Su objetivo es brindar a la compañía la información necesaria sobre el estado actual de los procesos de control interno para los inventarios ya que inciden en sus resultados financieros, con el fin de identificar falencias que influyeran en la rentabilidad que puede lograrse mediante el proceso productivo.

El objetivo general de la investigación de los autores para la empresa PAPELMERSA S.A. se basó en analizar bajo un enfoque de estudio mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo, la incidencia de los procesos de control de inventario en los estados financieros de empresa PAPELMERSA S.A. Seguidamente, los objetivos específicos de los autores se desglosaron de la siguiente manera: 1) Determinar los factores que inciden en el proceso operativo de las cuentas de inventarios al momento de la presentación de los estados financieros. 2) Realizar un análisis contable sobre los resultados dentro de los estados financieros que genera la cuenta de inventario. 3) Diseñar estrategias que permitan la mejora del proceso de control de inventario en la empresa PAPELMERSA S.A.

La mención al tercer objetivo se coteja con el estudio en cuestión, la relación en el enfoque del mantenimiento que persigue buscar estrategias o metodologías que eficiente la gestión de inventarios dentro de las empresas. Seguidamente, podemos observar en la descripción de los objetivos mencionados que su investigación fue de tipo cualitativa y cuantitativa aplicando instrumentos de recolección de datos para el desarrollo de la misma.

Becerra *et al.*, (2017), en su artículo implementación de las TIC'S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro; en la empresa VKY Logic / Panamá, expone que hoy día para que una empresa sea exitosa debe contar con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación (TIC'S). Son un factor clave en el desarrollo empresarial, en su continua evolución. Han pasado de ser una herramienta de trabajo, a ser estratégicas competitivas, llegando a generar nuevos modelos de negocios.

Por esta razón, las organizaciones están sometidas a evolucionar constantemente con el fin de poder adaptarse a diferentes e importantes cambios en su entorno. Los autores Becerra *et al.*, (2017) desarrollan una investigación cualitativa al describir los problemas existentes dentro de la

misma como: Problema en la gestión de aprovisionamiento, procesos inadecuados y gestión de la información logística, cambios en la estructura organizacional, cambios en los procesos previamente homologados con el sistema de información, confiabilidad de la información por captación manual de datos. Como se puede sustentar las tecnologías que hoy día arropan a las empresas, muchas de ellas realizan trabajos manuales que retrasan la gestión de inventarios es por ello que se persigue implementar herramientas que eficiente esta práctica gerencial.

Salas *et al.*, (2016) en el estudio de la implementación de una metodología de gestión de inventarios que determine los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro, propone generar políticas y estrategias conjuntas para mejorar el desempeño de los actores en la cadena. En ella se definen los cinco pasos para implementar procesos de planificación colaborativa entre los actores de la cadena de suministro y la integración de procesos al interior de los mismos, así como también los indicadores que permitan medir su desempeño como resultado de una estrategia de seguimiento.

La metodología del estudio es aplicada en empresas del sector madera y muebles de la ciudad de Barranquilla Colombia, en las que se evidencian deficiencias en el manejo del inventario, debido a que no se han adoptado buenas prácticas para gestionar los inventarios de manera colaborativa entre actores de distintos niveles de la cadena de suministro. Los resultados muestran bajos niveles de integración de procesos de gestión de inventarios al interior de las empresas, lo que es el resultado de una baja colaboración e integración de procesos entre actores de diferentes niveles de la cadena de suministro de madera y muebles, lo que permitió definir unas estrategias para mejorar la gestión de inventarios entre las empresas que la conforman.

A pesar de que las empresas de estudio de la presente investigación son diferentes entre sí, por ser unas de la rama de las comunicaciones, servicio eléctrico, servicio de agua potable y

manufactura, se puede decir que la investigación a nivel gerencial es aplicable a cualquier organización ya que se persigue a través de un estudio mixto determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro debido a que cada una de ellas opera de manera diferente.

Pacheco (2019) en su trabajo titulado Gestión de inventario en empresas distribuidoras de materia prima del sector panadero en el Estado Zulia hace énfasis que la falta de automatización tecnológica relacionadas a la gestión de inventario se puede traducir como resultados no acertados, el rastreo manual quita mucho tiempo y no refleja buenos efectos que regularmente se convierten en pérdida de recursos o dinero. Es por esto que, en relación a la administración de inventarios de mantenimiento, es recomendable que los inventarios sean manejados mediante un software. Los problemas más comunes son debido a que no todos saben cómo utilizarlos; además, la falta de entrenamiento del personal puede afectar severamente la habilidad para estar al día con los pedidos por la carencia de criterio a la hora de clasificar productos.

Muchas veces las pequeñas y medianas empresas no cuentan con herramientas digitales, como solo tener computadoras que te permitan llevar un adecuado registro de información. A su vez la falta de entrenamiento o conocimiento afectan la práctica de la gestión de inventarios. Por su alcance, se consideró una investigación descriptiva, con un diseño no experimental, de campo y de tipo transeccional.

Manrique *et al.* (2019) en su artículo Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas, de manera directa o indirecta, en la satisfacción de las necesidades y expectativas de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también

a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes.

Dentro de cada organización, como la de un fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente.

Estas funciones incluyen, pero no están limitadas, al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente (Chopra y Meindl, 2008).

Alonso *et al.* (2009), en su estudio de la gestión de inventarios en Venezuela señala que se presentan objetivos en conflicto permanente. Por un lado, deseamos maximizar el nivel de servicio al cliente gracias a la disponibilidad de productos y, por otro lado, se pretende minimizar la inversión total en inventarios.

Algunos consideran que las decisiones en torno a la gestión de inventarios son de naturaleza operativa. Sin embargo, las mismas deben ser analizadas en un contexto estratégico para poder lograr los resultados deseados.

Este trabajo para el autor, presenta el resultado de un estudio acerca de las características específicas de la gestión de inventarios en el contexto venezolano, en los sectores manufactura y comercio detallista. El mismo a través de una muestra de empresas se explora y describe la forma como se lleva a cabo la gestión de los inventarios, en los sectores mencionados. La intención del estudio es, a la vez, exploratoria y descriptiva. El mismo, nos permite ofrecer una primera aproximación de lo que se hace en la práctica y de lo que se deja de hacer, posibilitando aprender mejor cómo funciona nuestro contexto con miras a evaluar posibilidades de mejora.

BASES TEORICAS

En la línea de tiempo en la que nace, se desarrolla y se reproduce la Administración, es de interés entender las pautas, los cambios y criterios que influyeron para complementar la Administración y darle la connotación de ciencia, aportándole sentido al estudio a desarrollar, en la práctica de la gestión de inventarios. Según la recopilación histórica que realiza Araujo (2015), sobre la evolución de la Administración como ciencia que proviene de las universidades alemanas, a partir de los años de 1727 a 1755, donde se impartían las ciencias cameralistas que comprenden políticas y actitudes institucionales correspondientes a la formación del estado moderno alemán entre los siglos XVI y el XVIII.

Posteriormente nace el denominado despertar de la Administración con las contribuciones de Frederick Taylor en el siglo XX, al poner en práctica el método científico, sustituyendo el ensayo y error de las antiguas civilizaciones, promoviendo el mejoramiento de los trabajos operativos. De este modo, con el método científico; la observación, el estudio y experimentación, le permitió al ámbito productivo el mejoramiento a través de la sistematización de las operaciones.

En otro orden de ideas, la organización como grupo social, es la encargada del cumplimiento de determinados objetivos mediante las labores del personal que utilizan diversidad de recursos tangibles e intangibles para lograr los mismos. Por lo tanto, la administración es un proceso de gestión que se define como una actividad social que permite el manejo de los recursos de una organización partiendo de los principios de Henry Fayol como lo son: planeación, coordinación, dirección, organización y control.

Expuesto lo anterior, se puede decir que el objeto de estudio de la administración son las organizaciones, por ser estas conflictivas, dinámicas, complejas y de sistemas abiertos

TABLA 1. PROCESO ADMINISTRATIVO DE HENRY FAYOL

Proceso	Descripción
Planeación	Metas, objetivos, estrategias, planes.
Organización	Estructura, administración de recursos humanos.
Dirección	Motivación, Liderazgo, Comunicación, comportamiento individual y de grupo.
Coordinación	Cohesión, integración y armonía de toda la actividad y el esfuerzo.
Control	Verificación del resultado con el plan original.

Fuente. Elaboración propia

Por otra parte, Jiménez (1977) define la Administración “como un fenómeno institucional típicamente” (p. 25), y estrechamente vinculado a la optimización de la relación insumo / producto según los criterios de eficiencia técnica o económica impuestos por su propia naturaleza. También sostiene que la administración es un proceso de gerencia, de toma de decisiones, delegación de autoridad, de comunicación, análisis de las conductas, así como el estudio de las relaciones de los miembros de la organización y de la institución con su medio ambiente.

En contexto de lo explicado al ser las empresas entes administrables se debe considerar la importancia de todas las competencias para mejorar la gestión de inventarios.

Tal como señala Araujo *op.cit* (2015), la administración es una ciencia que tiene inherencia en las instituciones públicas y privadas, pues, citando a Jiménez (*op.cit*), todo cuanto concierne a la persona jurídica es materia administrable. Así, los colegios públicos y privados serían un buen ejemplo, pues, al no ser empresas como tal, son entes que cumplen con un ejercicio económico y

administrativo en periodos de tiempos, por lo general anual y que conlleva a un manejo de personal para el desarrollo de los objetivos y planes trazados.

En contexto, al hacer referencia a la optimización de la relación insumo / producto, Durán *op.cit* (2012) argumenta que la administración del inventario es un tema central para evitar problemas financieros en las organizaciones, es un componente fundamental en la productividad de una empresa, debido a que es el activo corriente de menor liquidez que manejan y que además contribuye a generar rentabilidad. Es el motor que mueve a la organización, pues es la base para la comercialización de la empresa que le permite obtener ganancia.

El inventario debe ser administrado eficientemente, ya que según Ehrhardt y Brigham (2007), persigue dos objetivos fundamentales: 1) garantizar con el inventario disponible la operatividad de la empresa y 2) conservar niveles óptimos que permita minimizar los costos totales de pedido y de mantenimiento.

A su vez, la administración es un proceso de gestión y se vincula directamente con las organizaciones, por tal razón, se genera muchas veces deficiencia al transmitir la información de manera efectiva, incidiendo en el desarrollo de las tareas administrativas, que para la presente investigación las mismas están relacionadas con garantizar la cantidad óptima de productos, insumos y repuestos, que proporcionan fiabilidad a la planificación de producción y mantenimiento, sin causar retrasos de entrega, permitiendo que las operaciones de manufactura y distribución no se detengan.

La comunicación, la cultura organizacional y las tecnologías de la información dentro de la gestión de abastecimiento de inventarios son tres pilares fundamentales sobre los que se basa la gestión de inventarios, pues las empresas se ven afectadas en el desarrollo de las tareas administrativas debido a fallas en la comunicación, políticas e integración colaborativa que

repercuten en el trabajo diario. Es por ello que esta investigación busca integrar estos aspectos con el propósito de proponer estrategias que permitan eficientizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicio y manufactura de la población en estudio.

EL INVENTARIO Y SU GESTIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

Es importante conocer que el inventario es un concepto muy antiguo que se ha ido desarrollando con el de cursar de la historia, a pesar de que no se trataba con esta terminología, libros tan antiguos como la Biblia, hablan de la necesidad que tuvieron muchos hombres de almacenar grandes cantidades de alimentos, como por ejemplo el trigo, para protegerse de los periodos de hambre y sequía.

El inventario nace junto con la denominada propiedad privada, y puede remontarse a las primeras sociedades, en donde podemos encontrar el almacenamiento y acumulación de bienes como alimentos, granos, animales y subproductos. La administración del inventario ha ido evolucionando con los años. Desde tiempos inmemorables, los egipcios y los pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de hambruna con el objetivo de asegurar la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.

En la década de los setenta era necesaria mantener un inventario suficiente, con el fin de no parar ningún proceso, ni agotar un producto terminado; se tenían amplios márgenes de rentabilidad y se justificaba tener altos niveles de inventario por la inflación de esa transición en Latinoamérica y las restricciones a las importaciones como lo menciona Jiménez (2016).

En los años ochenta, se quería tener un inventario suficiente y que fuera dinámico, se comienza hablar de flujo, rotación y velocidad del inventario. Se estudió para esa época el tener cero inventarios. Diez años después, en la época de los noventa, se compraba con mayor facilidad dado que los índices de inflación eran más bajos. Por esta razón prescindía el exceso de inventario (Jiménez, *op.cit*).

Müller (2005), define como inventario algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios, empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y sub ensamblajes que forman parte de un proceso de manufactura.

Dada la definición anterior, se puede decir que los inventarios se dividen en las categorías generales de: materias primas, productos terminados y productos en procesos.

Desde el punto de vista funcional las organizaciones clasifican sus inventarios en artículos de consumo y servicio en general.

A continuación, en la tabla 2 se listan los tipos de artículos de inventario.

TABLA 2. TIPOS DE ARTÍCULOS DE INVENTARIOS

Tipo	Descripción
	Producción de artículos parciales o terminados.
Materias primas	
Productos terminados	Producción alcanzada para su comercialización.
Productos en proceso	Artículos que duran hasta que la materia prima se convierte en productos parciales.
Artículos de consumo	Limpiador de vidrios, papel para impresora, bombillos.
Artículo para servicios, reparación, reemplazo y repuestos	Se utilizan para la optimización de los procesos.

Fuente. Elaboración propia

En consonancia de la investigación, Sierra *et al.* (2015), expresa que hablar de inventarios, se trata de objetos, personas, cosas o servicios que componen los haberes o existencias de una organización. Gestionar, es controlar; básicamente es indicar el dominio que se tiene sobre algo, es decir, que de acuerdo al control o dominio que se tenga sobre ese algo, puede dársele la dirección, avance, retroceso, dotación y esfuerzo que la situación a controlar requiera, para no perder dicho control.

Dentro de este contexto, surge el control interno, determinado según Ortega *et al.* (2017), como un factor clave para lograr un adecuado manejo corporativo del negocio de las empresas colombianas, pues proporciona la seguridad respecto al logro de los objetivos y metas trazadas dentro del marco de la eficiencia, eficacia y economía; éstos se constituyen como los tres pilares que sostienen y resguardan los recursos y bienes de la empresa.

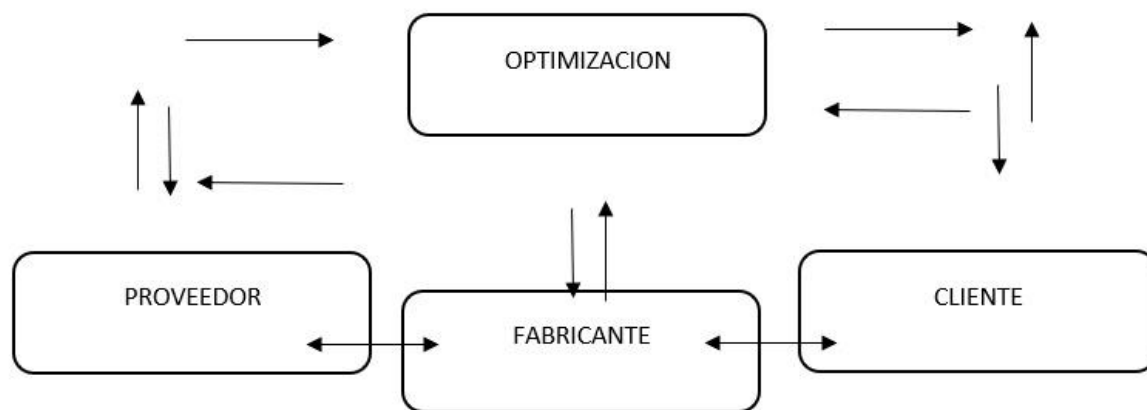
Para el autor del presente estudio, la gestión de abastecimiento es el basamento principal, resaltando que un buen control en el flujo de procesos de inventarios y logísticos, debe darse con una comunicación e integración colaborativa efectiva entre los eslabones que participan en el proceso de gestión, ya sea entre los departamentos internos involucrados y entes externos, destacándose los proveedores u otras empresas.

En el mismo orden de ideas, Rojas (2018) define la gestión de inventario como una actividad fundamental en el área logística de cualquier empresa, que permite realizar planificaciones, compras, salida e ingreso de suministros, puesto que el inventario es la cantidad de bienes materiales que se encuentran en el almacén, donde se mantienen durante un periodo de tiempo en un estado no productivo o de ocio, estando a la espera de su uso o venta para garantizar la continuidad de la producción al no permitir quiebres de stock al momento de solicitar un bien al cliente

Uno de los grandes retos que tienen las organizaciones es mantener en sus almacenes la cantidad adecuada de bienes materiales para el alcance de sus prioridades competitivas, ofreciendo mayor eficiencia y productividad, para ello, se debe engranar las líneas de comunicación entre los involucrados utilizando los medios necesarios para dicha interacción administrativa.

García (2006) en su estudio de la gestión de la cadena de suministro como un enfoque de integración global de procesos, expone que va mucho más allá de un proceso organizacional, abarcando en el sector manufacturero, el estudio y la integración de elementos denominados eslabones, entre ellos; proveedores y distribuidores del fabricante; estimulando el análisis de una especie de proceso global que involucra un todo económico empresarial, el cual refleja la importancia de la disponibilidad de los artículos en el tiempo oportuno para el desarrollo productivo.

ILUSTRACIÓN 7: ELEMENTOS BÁSICOS DE UNA CADENA DE SUMINISTRO



Fuente. Adaptado de fuente García (2006)

Borrell (2020) en su investigación “El inventario en la cadena de suministros: evolución histórica, conceptualización y actualidad en Cuba argumenta que todo tipo de empresa del tamaño que sea, necesita de la existencia de inventarios para garantizar la continuidad de la actividad que desarrolla”. Por esa razón el mantener un inventario para su venta o uso futuro es una práctica común en el mundo de los negocios. El entorno económico en Venezuela y el mundo en que operan las empresas en la actualidad ha cambiado, los mercados se han globalizado y la competencia entre empresas del mismo o diferente país se acelera, a consecuencia las empresas en estudio deben estar a la vanguardia de los nuevos avances tecnológicos para no quedarse rezagadas y mantenerse sostenibles en el tiempo.

Cámara (2016) quien afirma por su parte que, dentro de la gestión empresarial, el control adecuado del inventario es un factor determinante en el éxito de una empresa, por lo cual se deben establecer “políticas y procedimientos en los procesos que tienen que ver con la administración de los mismos, incluyendo los controles necesarios para prevenir y detectar los riesgos implícitos al material respectivo” (p. 4)

El control de inventario es un sistema que permite gestionar las existencias de un almacén, desde su entrada hasta su salida. El objetivo es optimizar los costes y usar las existencias de la mejor manera. La gestión de inventario busca evitar la sobreoferta y la escasez.

Algunos métodos de gestión de inventario son: Gestión justo a tiempo (JIT), Planificación de necesidades de materiales (MRP), Cantidad económica de pedido (EOQ), Días de venta de inventario (DSI).

León (2013) en su investigación del mejoramiento de la gestión de repuestos para el mantenimiento de los equipos de la gerencia regional del Magdalena medio Ecopetrol S.A – Corporación CIMA Bucaramanga Colombia, dio a relucir el problema en el impacto que puede generar los repuestos en la disponibilidad oportuna de los equipos e instalaciones para la continuidad de la producción de la empresa. El enfoque de la investigación se centra en minimizar dichos impactos con una metodología del mantenimiento centrado en la confiabilidad y la aplicación de un programa informático de gestión ELLIPSE, en el área de mantenimiento en la gerencia regional Magdalena Medio.

La problemática expuesta líneas arriba, da a entender que la interconexión digital y el uso de programas informáticos de gestión predominan en la actualidad en el proceso de administración de inventarios, con la finalidad de organizar la información y mantener en el momento oportuno, a través de las relaciones con el cliente, la disponibilidad en inventario de insumos y repuestos, en aras de que los procesos de servicio y/o productivos se desarrollen con normalidad sin causar ningún contratiempo en los mismos. Este mundo digital conlleva a la implementación de sistemas de gestión que ayuden al usuario a administrar debidamente el inventario.

De los factores mencionados que influyen en el abastecimiento de inventarios, el mundo no estaba preparado para enfrentarse a una pandemia mundial que se originó en el año 2020, ocasionando una paralización global en todos los escenarios; aéreo, marítimo, y terrestre, afectando a las organizaciones mundiales en su actividad comercial.

Por su parte, al establecer una política adecuada de inventarios, revisar los sistemas de información de datos y control con que cuenta la empresa, esto permite tomar decisiones con respecto a cualquier implementación que se quiera ejecutar. De igual manera, debe ser fácil de

implementar para que no interfiera de forma negativa con el desarrollo normal de los procesos, a su vez, se debe considerar el personal que ejecuta tales procesos motivo a que la herramienta no tendría mucha utilidad si no se usa adecuadamente.

Como hilo conductor de la investigación del presente autor que tiene como enfoque principal la gestión de inventarios de mantenimiento, es importante a continuación destacar los conceptos claves del mantenimiento, vital para todas las empresas de servicio y manufactura sea de cualquier tamaño.

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

La investigación del presente involucra no solo la ingeniería sino también las ciencias sociales, el cual, ambas conforman un todo gerencial. Por tal razón es de importancia desglosar el siguiente apartado del mantenimiento industrial.

Según Duffuaa, (2000) El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen en, o se restablece a, un estado en el que se puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa, para producir con alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento.

Señala la NORMA COVENIN 3049-93, El objetivo del mantenimiento es mantener un sistema productivo en forma adecuada de manera que pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida, en empresas de servicios, a un costo global óptimo. En cualquier empresa, el mantenimiento debe cumplir con

dos objetivos fundamentales: reducir costos de producción y garantizar la seguridad industrial.

En relación a las funciones primarias del Mantenimiento Industrial en las organizaciones, se tienen el: Mantenimiento del equipo, inspección y lubricación de equipo, modificación del equipo existente, desarrollo de programas de mantenimiento preventivo, selección y entrenamiento de personal.

El mantenimiento, como sistema, tiene una función clave en el logro de las metas y objetivos de la empresa. Contribuye a reducir los costos, minimizar el tiempo muerto de los equipos, mejorar la calidad, incrementar la productividad y contar con un equipo confiable que sea seguro y este bien configurado para lograr la entrega oportuna de las órdenes a los clientes.

Por otro lado, el mantenimiento como conjunto de acciones permiten mantener o restablecer un bien a un estado específico para asegurar un servicio, tiene diversas manifestaciones.

Después de lo anterior expuesto se muestra una clasificación sustentada en las normas COVENIN 3049-93 y diversos autores como, García (2005), Duffuaa (2008), Jiménez y Milano (2005), Dixon y Raouf (2005).

Stephens (2010), define el mantenimiento preventivo como la acción de tomar medidas para prevenir y corregir problemas antes de que ocurran fallas. Se puede decir que son las series de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo.

Este es diferente a un mantenimiento de reparación o correctivo, el cual normalmente se considera como el reemplazo, renovación o sustitución general del o los componentes de un equipo o un sistema para que sea capaz de realizar la función para la que se ha creado. Este mantenimiento se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o un calendario

establecido. Requiere un alto nivel de planeación. Las rutinas específicas que se realizan son conocidas, así como su frecuencia. En la determinación de la frecuencia generalmente se necesitan conocimientos acerca de la distribución de las fallas por la confiabilidad del equipo.

Predecir la falla es un tipo de mantenimiento, está basado en la determinación del estado de la máquina en operación. El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

Se trata de realizar ensayos no destructivos, como pueden ser análisis de aceite, análisis de desgaste de partículas, medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografías, entre otros.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo: cambiar o reparar la máquina en una parada cercana, detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos, etc.

En base a lo anterior, es importante destacar la importancia de la ingeniería del mantenimiento en las empresas de estudio, de acá surge resaltar lo vital que es realizar una eficiente gestión de inventarios de mantenimiento para poder cumplir con los planes diseñados de mantenimiento durante un periodo de tiempo.

Según Duffuaa *Opc cit.* (2000) La planificación en el contexto del mantenimiento preventivo se refiere al proceso mediante el cual se determinan y preparan todos los elementos requeridos para efectuar una tarea antes de iniciar el trabajo. El proceso de planificación comprende de todas las funciones relacionadas con la preparación de la orden de trabajo, la lista de materiales, la requisición de compras, los planos y dibujos necesarios, la hoja de planificación de la mano de obra, los estándares de tiempo y todos los datos necesarios antes de programar y

liberar la orden de trabajo. Al planificar un mantenimiento, se estudian anticipadamente los objetivos y acciones con algún método, plan o lógica.

Los planes establecen los objetivos del mantenimiento y definen los procedimientos adecuados para alcanzarlos. También, la planificación da a la organización que la utiliza una unidad explícita de propósitos, permitiendo el engranaje fluido de las partes, reduciendo la dispersión de esfuerzos y el consiguiente despilfarro de recursos y a su vez establece un mecanismo continuo de evaluación de las actividades, lo cual permite corregirlas o reorientarlas permanentemente; mientras minimiza la improvisación en la toma de decisiones y los riesgos inherentes a la misma, sin quitar valor a la intuición como factor importante.

COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL

Una comunicación organizacional estratégica y bien ejecutada es un pilar fundamental para el éxito y la sostenibilidad de cualquier empresa en el entorno actual. La misma se define como el conjunto de procesos, mensajes y actividades que se generan dentro y fuera de una organización para establecer, mantener y fortalecer las relaciones con sus diferentes públicos. Su objetivo principal es asegurar que la información fluya de manera efectiva para alcanzar las metas de la empresa. Expuesto lo anterior se tiene que:

Muller *Op Cit* (2005), manifiesta que en las organizaciones siempre habrá problemas relacionados con el flujo de comunicación y el control óptimo sobre la transferencia de información verbal y electrónica entre los departamentos y los proveedores externos, los plazos de entrega y la calidad de los materiales que recibe. La inestabilidad del suministro de los materiales en las organizaciones por falta de los proveedores debe mejorarse a través de un proceso de rehabilitación por medio del diálogo, que, de confiabilidad a los tiempos preestablecidos de

suministro de los productos, en el cual la comunicación interpersonal y digital son imprescindibles en la administración de inventarios.

Collado (1999), define la comunicación organizacional como el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una organización, y entre la misma y los diferentes públicos que tiene en su entorno. Estos mensajes circulan en varios niveles y de diversas maneras, pueden transmitirse, por ejemplo, a través de canales interpersonales o de medios de comunicación más o menos sofisticados; pueden ser verbales o no verbales, utilizar la estructura formal de la organización o las redes informales, viajar horizontal o verticalmente en la pirámide jerárquica, darse dentro de la organización o rebasar sus fronteras. La comunicación organizacional es imprescindible para realizar una buena gestión de inventarios de mantenimiento.

Por otro lado, la comunicación organizacional es un binomio de comunicación-organización, que según Ramos (1991), cerca del 90% de los individuos trabajan dentro de organizaciones establecidas y son sistemas abiertos, en donde la información interpersonal fluye de manera constante. En el proceso pueden distinguirse símbolos verbales y no verbales (expresiones faciales y corporales). Es, por tanto, el intercambio cotidiano y permanente de información dentro del marco de una organización.

Dentro del mismo contexto, se entiende también como aquellas técnicas que facilitan el flujo de mensajes que se dan entre los miembros de la organización, o entre la organización y su medio donde se desenvuelve; influyendo de igual forma en las actitudes y conductas de los públicos internos y externos con quien hace vida la empresa, todo ello con el fin de cumplir con los objetivos y metas trazadas.

Igualmente, Collado *op.cit* (1999), argumenta que la comunicación es una responsabilidad compartida. Como todos en la organización se comunican, hacerlo bien es una responsabilidad de todos, si bien algunos deben desempeñar un papel más importante por la posición que ocupan o por la información que manejan. Por tanto, el desarrollo de las habilidades de comunicación de las personas, en los distintos niveles y áreas, se ha vuelto una prioridad, sobre todo ahora que las organizaciones están viviendo cambios fundamentales. En general la comunicación estratégica interna y el desarrollo organizacional, son mencionadas por su gran importancia para las empresas grandes y pequeñas por experimentar cambios constantes derivados de las nuevas tecnologías, la dinámica de la economía global y la diversidad en el personal.

COMUNICACIÓN INTERNA

Para entablar buenas relaciones internas, la comunicación conlleva a implementar un conjunto de acciones que abarcan todos los procesos comunicativos que se establecen entre la empresa y sus empleados y los demás individuos que hacen vida dentro de la misma.

La comunicación interna definida por Graverán (2017), incluye las acciones de comunicación que se realizan en las instituciones dirigidas al público interno. Comprende, mediante el empleo de diversos medios y canales, las estrategias y programas de comunicación.

Asimismo, está definida por la interrelación que se pueda lograr entre el personal que compone la organización y su objetivo principal debe ser integrar, comprometer y movilizar al público interno con los objetivos de la institución.

A su vez, la comunicación permite que los procesos internos de trabajo se desarrollen correctamente, exista un óptimo clima de trabajo y se alcancen los objetivos propuestos. Para establecer la gestión eficaz y eficiente de una empresa u organización, la comunicación es una herramienta imprescindible, es el medio que permite conocer los logros, los alcances y el de

solucionar las dificultades de las personas que trabajan en las diferentes unidades administrativas.

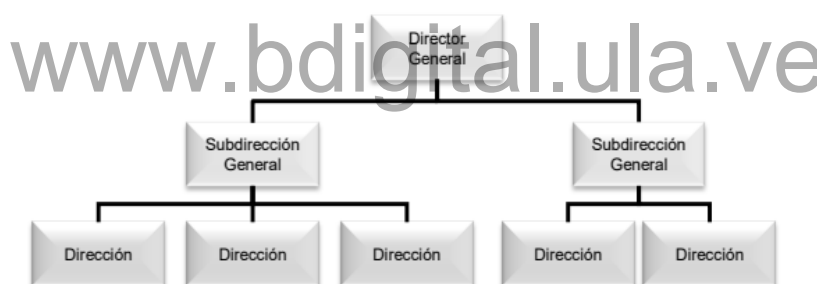
Para Berceruelo (2014), la comunicación interna es:

El enmarañado flujo de mensajes que nacen, se reproduce y circulan en todas direcciones en el seno de las organizaciones, y corresponde con aquella función gerencial que desarrolla la tarea de organizar y promover ese flujo de información que circula por los canales internos de la compañía y que contribuye a la obtención de mejores resultados” (p.30).

Por lo que, resulta importante ya que permite optimizar los procesos internos dentro de la organización ya sea pública o privada, entres los eslabones que involucran las tareas de gestión y aprovisionamiento de materiales.

En la figura 2 se muestra el esquema de un organigrama vertical, donde el flujo de la comunicación es ascendente y descendente entre los niveles jerárquicos.

ILUSTRACIÓN 8. ORGANIGRAMA VERTICAL



Fuente. Adoptado de Guía técnica para la elaboración de organigramas DOM-P003-D2_003.

Es por ello que la comunicación interna proporciona el aumento de la productividad de los colaboradores, gracias al sistema de retroalimentación y mecanismos de compromiso interno. En este sentido, la comunicación puede variar según la posición de los interlocutores del mensaje dentro de la pirámide organizacional.

Como ejemplo, en una interacción horizontal, atiende a las necesidades de los colaboradores que desarrollan funciones con el mismo nivel de jerarquía dentro de la estructura de la empresa y se aplica en cualquier situación interdepartamental o dirección, por lo tanto, en contraparte la comunicación vertical es un tipo de flujo de información entre miembros de una organización que se encuentran en diferentes niveles estratégicos.

En lo que concierne a la comunicación interdepartamental, los flujos de interacción de la información entre logística, suministro, almacén y los encargados de la gestión de inventarios, debe ser continua, buscando generar esa retroalimentación efectiva en pro a la eficiente administración del inventario, otorgando la disponibilidad de los artículos esenciales para el desarrollo de las operaciones.

LA COMUNICACIÓN DIGITAL Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN TIC'S

La comunicación externa es otro elemento fundamental para mejorar la gestión de abastecimiento dentro de la organización, al caracterizarse por ser un sistema técnico interpersonal, en el que existe una estrecha relación con la reposición de inventarios, donde la interacción digital que se pone en práctica para relacionarse desde una ubicación a otra, con proveedores y consumidores se hace a través de las tecnologías de información.

Collado *op.cit* (1999), define la comunicación externa como el conjunto de mensajes emitidos por cualquier organización hacia sus diferentes públicos externos (accionistas, proveedores, clientes, distribuidores, autoridades gubernamentales, medios de comunicación, etc.), encaminados a mantener o mejorar sus relaciones con ellos, a proyectar una imagen favorable o a promover sus productos o servicios.

Para entender estos cambios de la comunicación hoy día es importante retomar la línea de tiempo desde la Revolución Industrial que se remonta desde el año 1784 desde la invención de la máquina de vapor por James Watt proporcionando energía para la industria y el transporte. Posteriormente casi un siglo después para el año de 1856, iniciando la segunda revolución industrial se desarrolla la producción de acero de alta calidad para el sector de la construcción permitiendo crear grandes infraestructuras. Para ese mismo periodo en 1870 se crea el motor de combustión interna a gasolina y el motor a diésel, los creadores propiamente Nikolaus Otto y Rudolf Diesel.

Thomas Edison en el año de 1879 desarrolló el bombillo eléctrico permitiendo el nacimiento de la industria electroquímica y metalurgia.

La tercera Revolución Industrial surge de la automatización y robótica en el año de 1950, transformando los procesos de fabricación y servicios, aumentando la eficiencia y minimizando los costos en muchas industrias. Luego de 19 años se desarrolla el internet y se da la creación de Word Wide Web en la década de 1990 revolucionando la comunicación, el acceso a la información y el comercio.

Del año 2000 en adelante el mundo se enfrenta a nuevas tecnologías, la digitalización en la fabricación ha llevado a la industria 4.0 y 5.0. Estas abordan los problemas dentro de la fabricación a través de la conectividad y el análisis de datos para ayudar a las empresas a obtener ventajas competitivas y mantenerse a la vanguardia en el mercado.

La Industria 4.0 es un término acuñado por el profesor alemán Klaus Schwab que hace referencia a la era actual del cambio tecnológico. Es la idea de un mundo donde la industria manufacturera y la tecnología de la información se integran a la perfección para crear fábricas inteligentes.

La cuarta revolución industrial está impulsada por las tecnologías digitales y la convergencia de tres poderosas fuerzas:

1. La digitalización de las actividades económicas (internet)
2. La globalización del comercio (e-commerce)
3. El desarrollo de nuevas tecnologías (IA e IoT)

Estas tecnologías se utilizan para aumentar los niveles de eficiencia y productividad en los procesos de fabricación. La Industria 4.0 y 5.0 reúne sistemas ciberfísicos, máquinas inteligentes y computación en la nube para crear fábricas donde las personas y las máquinas pueden interactuar. Con la industria 4.0 y 5.0 las fábricas se convierten en centros de máquinas y trabajan intercambiando datos.

Es por esta razón que las empresas deben estar a la vanguardia frente a esa transición de la cuarta y quinta revolución industrial, proporcionándole a su modo de operar, acceso en tiempo real a los datos y a una nueva inteligencia de negocios, donde la integración digital de la información desde diferentes fuentes y localizaciones permite llevar a cabo negocios en un ciclo continuo mediante el internet de las cosas.

A lo largo de este ciclo, el acceso en tiempo real a la información está impulsado por el continuo flujo de datos y acciones entre los mundos físicos y digitales con una visión de la fabricación con todos sus procesos interconectados. En la actualidad, la comunicación digital en el enfoque industria 5.0 está referido a una nueva forma de hacer empresa predominando la manera de controlar los procesos, entre ellos, la cadena de valor; a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación, apoyado y siendo posible por las tecnologías a la vanguardia.

También se denotan los términos como fábrica Inteligente o Internet industrial correlacionado dentro del contexto tecnológico de la inteligencia artificial. Por lo tanto, se trata de la aplicación de la industria del modelo "Internet de las cosas" (IoT) y a su vez del enfoque creativo, de la experiencia y juicio que solo el ser humano puede transmitir, combinado con la integración del proceso lógico de las máquinas y equipos que facilitan el proceso de gestión.

Todos estos términos tienen en común el reconocimiento de que los procesos de fabricación se encuentran en un camino de transformación digital, una revolución industrial producida por el avance de las tecnologías de la información y, particularmente, de la informática. En este sentido, la conectividad por medio del internet de las cosas (Iot) permite extender la innovación a todas las empresas, apoyándose en la información que fluye por todos los elementos de la cadena de suministro hasta la fábrica, proponiéndose soluciones informáticas como comunidades virtuales o herramientas de gestión colaborativas.

Cabe destacar que la organización sin comunicación, deja de serlo, pierde la esencia o en su defecto tiende a desaparecer. Es considerada la segunda, una herramienta indispensable, por esto, al nacer nuevas tecnologías empieza a cambiar también los procesos de interrelación y en paralelo, la tarea de gestión.

Uno de los términos dentro del internet de las cosas, que ha sido una herramienta útil, para la interacción activa, es la administración en la relación con el cliente o en inglés *Customer Relation Ship Management* (CRM), siendo una herramienta importante para mantener el contacto y comunicación apropiada con clientes, socios y proveedores.

Ahora bien, “la continua revolución industrial” aquella connotación usada para acentuar la real incidencia del conjunto de tecnologías de información y comunicación en la relación humana, que retrata la trascendental y *sine qua non* amplitud de posibilidades de interacción

entre sí, establece sin duda la conformación de nuevos modelos productivos, económicos y sociales que permiten la aparición de industrias y perfiles profesionales hasta hace algunos años, inexplorados. (Beltrán y Micalleto 2019)

A continuación, se puede reflejar la evolución de la tecnología al transcurrir el tiempo desde el año 1784 donde se da la introducción de la máquina de vapor y de su capacidad para generar energía mecánica, hasta la actualidad donde predomina un ecosistema interconectado gracias a un conjunto de tecnologías que se apoyan en sistemas ciberfísicos o de integración

Tabla 3. Evolución de la Industrialización

Industria	Descripción
Industria 1.0 (1784)	Mecanización, potencia de vapor, telar.
Industria 2.0 (1870)	Producción en masa, línea de montaje, energía eléctrica.
Industria 3.0 (1969)	Automatización informática y electrónica.
Industria 4.0 (2010)	Sistemas cibernéticos internet de las cosas, redes.
Industria 5.0 (Hoy)	Convergencia entre humano y robots.

Nota. Elaboración propia

TABLA 4. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tecnologías	Descripción
<i>Internet de las cosas</i> (IoT)	IoT (<i>Internet of Things</i>), consiste en una red global que conecta dispositivos, personas e internet con el fin de intercambiar de datos.
<i>Big Data</i>	Es un término que describe el gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados.
<i>Cloud Computing:</i> Sistemas de integración	Sirven para obtener, analizar y gestionar información empresarial y de la cadena de valor de forma integrada, como los CRM

Fuente. Elaboración propia

BASES LEGALES

Ley de impuesto sobre la renta

En Venezuela, el artículo 177 de la Ley de ISLR establece que los contribuyentes deben llevar un registro de sus inventarios. Este registro debe incluir las entradas y salidas de mercancías, así como los retiros y autoconsumo de bienes y servicios.

Las empresas a nivel contable pública o privada en periodo de un año deben cotejar las finanzas, es por ello que toda organización en la adquisición de artículos de mantenimiento tiene el deber de demostrar la facturación de la inversión realizada. Se debe llevar de forma digital por mejor comodidad el "Registro de Entradas y Salidas de Mercancía de los Inventarios"

La Norma Internacional de Contabilidad 2 (NIC 2) es un conjunto de reglas que establece cómo se deben contabilizar los inventarios. Esta norma define qué se considera inventario, cómo se valora y cómo se le asigna un costo. Ortiz (2017), en su investigación de los lineamientos de control interno de inventario bajo las NIIF para PyMES pertenecientes al Sector Farmacéutico del estado Aragua, argumenta que el control interno busca establecer procedimientos claros y fácilmente comprensibles que permitan mejorar de forma constante los procesos que son llevados a cabo dentro de las organizaciones, asegurando la fiabilidad de la información contable, cumpliendo con los objetivos planteados y logrando en consecuencia una máxima rentabilidad. De lo anterior puede interpretarse, que, en el mundo actual, en materia de control de los procesos y específicamente el control de inventarios toma cada vez mayor relevancia como herramienta de una gestión interna exitosa.

En este contexto, hoy día el manejo de inventarios sigue pautas estrictas y bien definidas en las denominadas Normas Internacionales de Información Financiera (NIC/NIIF), las cuales, como lo menciona Omaña (2011), surgen con el fin de definir un lenguaje común entre los diferentes países del orbe, garantizando que la información aportada sea oportuna, veraz, comparable, de cumplimiento obligatorio y con criterios de transparencia.

Código de Comercio

Artículo 35: Todo comerciante al comenzar su giro y al fin de cada año, hará en el libro de Inventarios una descripción estimatoria de todos sus bienes, tanto muebles como inmuebles y de todos sus créditos, activos y pasivos, vinculados o no a su comercio. Una eficiente administración de inventarios dentro de la organización sea cual sea su actividad económica, permitirá no presentar problemas contables en su periodo de ejercicio fiscal, es por ello la importancia de una buena gestión y control de los mismos.

Norma COVENIN

La norma COVENIN 3049-93 establece el inventario de objetos de mantenimiento como parte de un sistema de información. Este inventario es el punto de partida del sistema de información de mantenimiento. En los programas de mantenimiento preventivo de las empresas es de crucial importancia llevar un control óptimo de los artículos de mantenimiento, para cumplir a cabalidad con los mismos y garantizar la operación de las empresas.

Expuesto lo anterior se busca responder a las interrogantes de la investigación, siendo la pregunta ppal.: ¿Cómo efficientizar la gestión de inventarios, fundamentalmente por problemas de inexistencias en artículos de mantenimiento, con el propósito de mejorar la fiabilidad de los sistemas, garantizando la continua operatividad de los procesos y servicios?

Conociendo la interrogante ppal. se aborda a continuación algunos métodos, estrategias e indicadores de gestión que permitirán el desarrollo de los objetivos planteados

A continuación, para el enfoque del presente autor se exponen las bases teóricas relacionados con la integración de diversas metodologías aplicadas a la gestión de inventarios, como sus KPI entre ellas: La Terotecnología como enfoque de gestión, just in time, Lote económico de pedido máximos y mínimos Análisis multicriterio AHP (Analitic Hierarchie Procesess) proceso de análisis jerárquico.

Escorsa y Valls (2000), enfatizan que en este mundo globalizado están presentes nuevos términos, descritos por frases como: “innovar o desaparecer”, o de forma análoga como lo menciona Oppenheimer (2014), “crear o morir”, es por ello que la gestión de activos es una visión novedosa que busca administrar todo el ciclo de vida de los equipos y sistemas industriales con el objetivo de minimizar costos y maximizar su valor con criterios ecoeficientes.

Las organizaciones tienden a desaparecer si la dirección estratégica no le presta atención a los acontecimientos a la vanguardia que va ofreciendo la tecnología, los cuales son los medios para no quedarse rezagados a causa de una globalización y alta competencia a nivel mundial.

Por otro lado, Martínez *et al.* (2019) abordan la industria 4.0 como un elemento disruptivo para maximizar la productividad, contribuyendo en el incremento de la calidad de los productos y servicios, en mayor flexibilidad, operaciones normalizadas, mejora continua, incremento en la competitividad, nuevas oportunidades del mercado, nuevos perfiles de puestos de trabajo, nuevos modelos de negocios, entre otros.

En consecuencia, hablar de la Terotecnología como enfoque a la vanguardia en el entorno 4.0 está específicamente dirigida a contemplar el ciclo de vida y la gestión de los activos, en particular, los activos que son fundamentales para el propósito de la organización, tales como servicios públicos, sistemas, maquinaria, repuestos de mantenimiento, materias primas, insumos y todos aquellos activos considerados críticos en cualquier tipo de industria.

Por otro lado, se define como un enfoque netamente económico, visto desde la perspectiva de la ingeniería del mantenimiento, que lleva a una visión técnico /económica más amplia, contribuyendo con indicadores productivos e integrando prácticas gerenciales, financieras, de ingeniería, logística y de producción en los activos físicos, buscando siempre el control de los costos económicos del ciclo de vida de los equipos y sistemas industriales.

La Terotecnología, como un enfoque logístico de crear valor en el servicio como lo menciona Ballou (2004), involucra el diseño del activo, su construcción, operación y mantenimiento asociado al costo de ciclo de vida para obtener una mayor eficiencia y eficacia, siendo un modelo de negocios según lo define Flores (2015).

Este modelo de negocio está directamente relacionado con la integración de la información con la finalidad de mantener un stock mínimo de artículos que debe poseer una empresa para que su activo se encuentre en óptimas condiciones. Llámese activo, a esa máquina, equipo o sistema de apoyo crítico que permite mantener el servicio a una comunidad o por ende mantener operativa la empresa.

El impacto de esta transición tecnológica está incidiendo en todos los aspectos de la organización, desde la planificación de la producción hasta la investigación y desarrollo, así como también en la gestión del control de los inventarios y el soporte al cliente. Igualmente, está cambiando la visión y actuación empresarial a causa de que su impacto ha sido tal, que la industria 5.0, ya es considerada como un proceso de innovación sistémico que redefine los modelos de negocio y provee una perspectiva global totalmente integrada del entorno y la organización.

Esto conlleva a que, en muchos países del mundo, se estén realizando esfuerzos a nivel de política gubernamental estratégica para difundir las tecnologías y los beneficios que la incorporación de la industria 5.0 traería a las empresas, especialmente a las pequeñas organizaciones, al igual que su implementación como estrategia del país para desarrollar ventajas competitivas.

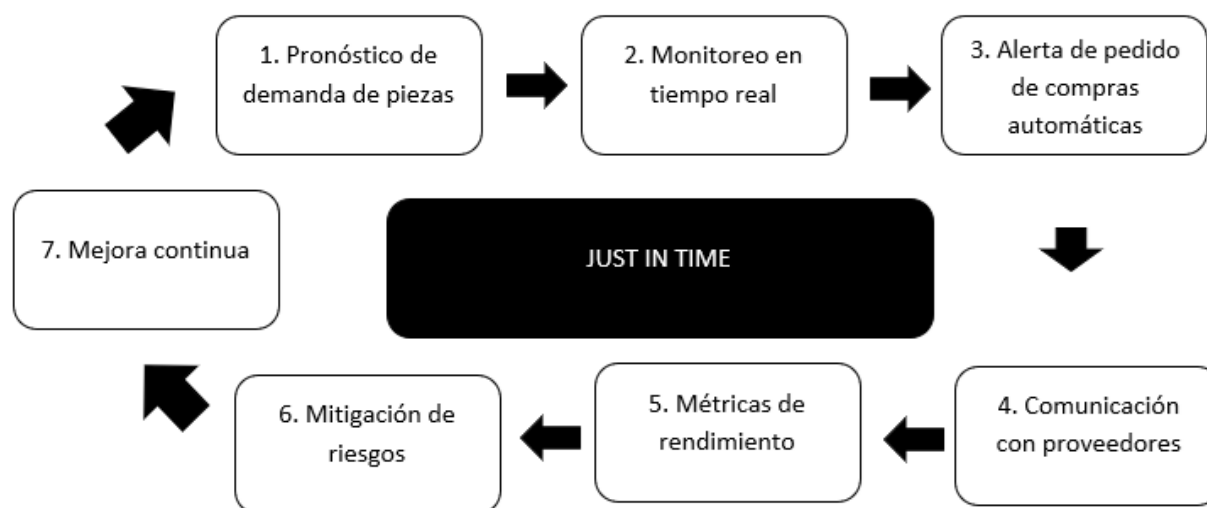
Por otro lado, tenemos la gestión de inventario justo a tiempo o *Just In Time* (JIT), siendo una estrategia donde los almacenes del departamento de mantenimiento reciben la cantidad exacta de inventario requerido justo cuando lo necesitan. El objetivo es que las compañías retengan muy poco o ningún excedente de inventario en cualquier momento. Esta estrategia soluciona un problema común en la gestión de mantenimiento que implica gastar de más en materiales que aún no son necesarios. Para que este sistema tenga éxito, es vital mantener una

comunicación constante entre la gestión y los proveedores. Además, se necesita un software eficiente para tener un control total del inventario.

Como lo describe Rosales (2024), desde su ejercicio profesional como Ingeniero Mecánico en la empresa Fractal argumenta que la estrategia del JIT de Toyota implicaba recibir los componentes y materiales justo cuando eran necesarios en el proceso de producción, evitando así la acumulación de inventario no utilizado. Esto no solo redujo significativamente los costos de almacenamiento, sino que también mejoró la eficiencia al eliminar el desperdicio asociado con el exceso de inventario. Eventualmente, esta metodología trascendió fronteras siendo aplicada en cualquier contexto industrial hoy en día.

Habiendo resumido brevemente lo que implica implementar la filosofía JIT en el inventario, se detallan los posibles pasos que los gestores de mantenimiento podrían seguir para mejorar la eficiencia de sus almacenes, reducir costos y minimizar desperdicios.

ILUSTRACIÓN 9: PASOS DE LA IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA JUST IN TIME



Fuente. Elaboración propia.

1. Pronosticar demandas de piezas

En este primer paso, es necesario analizar datos históricos en las órdenes de trabajo e historiales de fallas con la finalidad de predecir la demanda futura de esos artículos de inventario. También es importante considerar la estacionalidad de los procesos y los patrones de uso de los equipos.

2. Monitoreo en tiempo real

Una vez establecida la demanda de piezas, se debe implementar un sistema para monitorear los niveles de inventario en tiempo real. De esta manera, será posible determinar cuántos y cuáles ítems de inventario fueron utilizados en las órdenes de trabajo ejecutadas. Simultáneamente, un sistema de gestión de inventario permite establecer los máximos y mínimos para cada una de las piezas dentro del almacén.

3. Alertas de pedidos de compras automáticas

Establecer disparadores para iniciar pedidos de inventario en función de umbrales predefinidos en el sistema de gestión de inventario. Dichos disparadores pueden incluir niveles mínimos de stock, puntos de reorden o eventos de mantenimientos programados.

4. Comunicación con proveedores

En esta etapa, resulta imprescindible mantener canales de comunicación abiertos y constantes con proveedores confiables. Asimismo, se debe promover una colaboración eficiente entre los equipos de mantenimiento y el departamento de compras o adquisiciones.

5. Métricas de rendimiento

Es esencial definir indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir la efectividad del proceso JIT. Monitorear métricas como los tiempos de cumplimiento de pedidos, las tasas de agotamiento de stock y los costos totales de inventario resulta fundamental en esta etapa.

6. Mitigación de riesgos

Incluso teniendo la mejor comunicación, tecnología e infraestructura, es importante elaborar planes de contingencia para posibles interrupciones en la cadena de suministro que puedan provocar largos periodos de inactividad de los equipos por falta de piezas de reemplazo. Por lo tanto, es crucial tener en cuenta la diversificación de proveedores y establecer fuentes alternativas para mitigar riesgos.

7. Mejora continua

Como último paso, revisar y perfeccionar de manera regular el proceso JIT basándose en los resultados de las métricas de rendimiento y en los comentarios sobre errores o posibles mejoras proporcionados por las personas involucradas. Identificar oportunidades de mejora e implementar cambios según sea necesario hace que el ciclo se mantenga eficiente.

Para el control del sistema de inventarios es necesario establecer indicadores que permitan medir eficientemente los resultados. Franklin (2007) define los indicadores como una estadística simple o compuesta que refleja algún rasgo importante de un sistema dentro de un contexto de interpretación. Un indicador pretende caracterizar el éxito o la eficacia de un sistema, programa u organización, pues sirve como una medida aproximada de algún componente o de la relación entre componentes.

El Departamento Administrativo de la Función Pública DAFP (2018), define un indicador como una representación cuantitativa establecida mediante la relación entre dos o más variables, a partir de la cual se registra, procesa y presenta información relevante con el fin de medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo en un periodo de tiempo determinado.

Por otro lado, para Parmenter (2015), los indicadores clave de desempeño o indicadores de gestión KPI por sus siglas en inglés, son un grupo de elementos enfocados en los aspectos del desempeño organizacional más críticos para el éxito actual y futuro de la organización.

Las organizaciones hoy día deben implementar el análisis de indicadores de desempeño, pues les permitirá obtener resultados cuantitativos para la toma de decisiones.

En este contexto, según Matiz (2012), para que los indicadores de desempeño cumplan su cometido de ayudar en la toma de decisiones deben cumplir con ciertas características como son la simplicidad en su medición e interpretación, su validez en el tiempo, su adecuación para describir el fenómeno y su desviación, la utilidad de indicar el porqué de su valor particular, la participación de las personas en su diseño e interpretación y la oportunidad de su información para ser utilizada en el momento que se requiera.

MODELO DE LOTE ECONÓMICO

El Lote Económico de Compras (EOQ, son las siglas en inglés de Economic Order Quantity, que en español se traduce como Cantidad Económica de Pedido), es un modelo clásico de cantidad fija de pedidos, es decir, calcula cuánto comprar cuando el inventario cae a un nivel predeterminado. Muchas empresas utilizan el EOQ para tomar decisiones de compras. Este sistema de control según (Schroeder, 2012) se caracteriza por aplicar diferentes supuestos que parten de datos reales tales como:

La demanda es constante: Esto significa que los clientes siempre consumen y solicitan la misma cantidad.

Lead Time o tiempo de espera constante: El o los proveedores cumplen a cabalidad con los tiempos de entrega ofrecidos.

El costo de hacer un nuevo pedido es constante: Supone que todos los pedidos son iguales y homogéneos, que comprar por Internet tiene el mismo costo que comprar a un mayorista o que comprar vía licitación. Este costo era relevante hace varias décadas. Sin embargo, en el siglo XXI una compra por Internet tiene un costo de transacción cercano a cero.

Descuentos por volumen: Se asume que no existen variaciones del precio unitario por ningún concepto.

Costo de almacenaje (h)

Para definir el costo de almacenaje, Love (1979) menciona que “el costo de mantener un inventario empieza desde la inversión de capital en la compra de material, esta inversión se planea para obtener ganancias en un futuro, estas ganancias representan un porcentaje de la inversión previamente planeada”.

Costo por ordenar (K): El costo por ordenar está relacionado con la cantidad de tiempo que se requiere para el trabajo de papelería y contabilidad cuando se llena una orden, y está en relación directa con los salarios del personal involucrado (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 1997).

Costo de compra unitario (c): Es el costo variable asociado con la compra de una sola unidad. Por general, como lo describe Winston (2004), el costo de compra unitario incluye el costo de mano de obra variable, el costo fijo y el costo de materia prima asociado con la compra o producción de una sola unidad.

Tiempo de entrega (L): Otro componente necesario para el control de inventarios es el lead time, que es el tiempo que transcurre desde que se coloca una orden de reabastecimiento hasta la recepción de los bienes (Hiller & Lieberman, 2010).

Punto de reorden (r): Es el nivel de inventario en el que se coloca la orden (Hiller & Lieberman, 2010).

Tamaño de lote (Q): Es la cantidad de Q unidades que se solicitarán cada vez que el inventario llegue al punto de reorden.

Demanda (D): La demanda de un producto en inventario es el número de unidades que será necesario extraer del inventario para algún uso (como venta) durante un periodo específico (Hiller & Lieberman, 2010).

www.bdigital.ula.ve
ILUSTRACIÓN 10: COSTOS ASOCIADOS AL LOTE ECONÓMICO DE PEDIDO



Fuente. Adaptado costos Lote económico ZADECON de <https://blog.zadecon.es>

Modelo económico mínimo y máximos

De acuerdo con Vargas y Velásquez (2019) y Rojas (2020), el modelo de mínimos y máximos se define como una modalidad de control operativo de stocks, basado en la reposición real del inventario en base a las necesidades de abastecimiento, es decir; evita que existan acumulaciones excesivas de productos, el autor plantea que para un correcto control preventivo de inventarios es necesario la existencia de: un control contable que puede ser un Kardex o un software, un control físico en el almacén y un control de nivel de inversión. Estos criterios concuerdan con los estudios de Chamorro, *et al.* (2018) y criterios expuestos por Contreras-Juárez, *et al.* (2019).

Por último, de este apartado de las bases teóricas de las metodologías y modelos asociados a la investigación, el modelo de mínimos y máximos permite calcular las cantidades mínimas y máximas de mercadería que se debe mantener en bodega, con el objetivo de satisfacer las necesidades de sus clientes y asegurando a la vez la disminución de costos de almacenamiento y el deterioro de sus stocks, criterio validado en su estudio por Torres *et al.* (2005).

Proceso de Análisis Jerárquico (*Analityc Hierarchie Procesess*)

Es una herramienta que permite gestionar la toma de decisiones las cuales son proceso complejos donde intervienes diversidad de criterios, es por ello que esta herramienta permite discernir entre estos para dar con una solución que satisfaga en mejor grado la combinación de alternativas posibles, Fue desarrollado a finales de los 60 por Thomas Saaty, quien a partir de sus investigaciones en el campo militar y su experiencia docente formuló una herramienta sencilla para ayudar a las personas responsables de la toma de decisiones.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este apartado “Se trata de incorporar de manera breve, en una presentación resumida los aspectos centrales que constituyen el Marco Metodológico de la investigación propuesta, atendiendo al orden de los mismos. De esta manera el lector del trabajo puede darse cuenta inmediatamente, del conjunto de procedimientos tecno-operacionales que se ofrecen a desarrollar en la investigación planteada.” (Acuña, 1998).

Al abordar una investigación de carácter científico es imperante seguir una estructura metodológica, que apunte a la sistematización de esta a fin de dar coherencia y claridad. Este capítulo expone los aspectos metodológicos que serán aplicados en la investigación en cuestión, permitiendo asimilar el enfoque y la naturaleza del estudio canalizando las acciones pertinentes para generar estrategias que mejoren la gestión de inventarios dentro de la población de estudios. La finalidad es dar a conocer los criterios que definen la hoja de ruta para su elaboración, tal como tipo y diseño de investigación, población, instrumentos y técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad, abordaje estadístico y procesamiento de los datos obtenidos.

TIPO DE INVESTIGACION

Hurtado (2012) hace referencia a la metodología como al “plan global de investigación que integra de modo coherente y correcto, técnicas de recolección de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos, intentando dar de una manera clara respuestas a las preguntas presentadas” (p.131).

Considerando como punto de partida la interrogante principal de investigación, ¿Cómo eficientizar la gestión de inventarios, fundamentalmente por problemas de inexistencias en artículos de mantenimiento, con el propósito de mejorar la confiabilidad de los sistemas, garantizando la continua operatividad de los procesos y servicios?

El autor de la siguiente investigación desarrolla el estudio bajo criterios metodológicos comprensibles para el lector.

Para Hernández *et al.* (2010), definido el planteamiento del problema y el alcance inicial de la investigación, el investigador debe visualizar la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación, además de cubrir los objetivos fijados. Esto implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular de su estudio. “El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea” (p.120). La consecución de la investigación viene impartida por los objetivos específicos que será la guía para responder al objetivo general: Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.

Asimismo, Palella y Martins (2012), entienden la metodología como una “guía procedimental producto de la reflexión, que provee pautas lógicas generales pertinentes para desarrollar y coordinar operaciones destinadas a la consecución de objetivos intelectuales o materiales del modo más eficaz posible” (p. 79).

De acuerdo a García (2003) El proyecto de ingeniería es definido como: “Un proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas, con fechas establecidas de inicio y finalización, desarrolladas con el fin de alcanzar un objetivo para conformar requerimientos específicos, incluyendo restricciones de tiempo, costo y recursos”

Así también, el estudio de factibilidad es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto. (Miranda Miranda, 2005)

De esta manera, el presente trabajo corresponde a un proyecto de ingeniería aplicado a las Ciencias de la Administración que se desarrolla en un entorno industrial y de Servicios donde se busca resolver un problema de gestión que involucra a un todo organizacional.

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

La investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos. (Morales, 2003). Es de relevancia para la investigación partir de la información del diagnóstico interno de las empresas en cuestión, basados en los registros de los equipos.

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

La investigación descriptiva es la que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar. (Universia Costa Rica, 2017). La realidad de las organizaciones hoy día se manifiesta en la mala práctica de la administración de inventarios presentado como análisis diferentes metodologías que sean factibles para eficientizar la misma.

INVESTIGACIÓN CORRELACIONAL

La investigación utiliza el enfoque correlacional, este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular (Hernández, et al., 2014). En el presente trabajo de investigación se determina la correlación o grado de asociación de las variables gestión e inventarios de mantenimiento. Tiene por finalidad Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventarios de mantenimiento y que los aportes generados en este estudio sirvan para investigaciones futuras.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación se enmarca en un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. Por tal razón el diseño de la investigación es no experimental, ya que no se manipulan variables ni se establecen grupos de control. Se trata de un estudio transversal descriptivo, que busca describir y valorar la situación actual de la gestión de inventario de mantenimiento en empresas de servicio y manufactura del área geográfica de estudio. Como señala (Hernández Sampieri, 2014), "los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población".

Como explican (Taylor & Bogdan, 1984), "la investigación cualitativa es especialmente adecuada para estudiar fenómenos en su contexto natural, intentando dar sentido a los significados que las personas les otorgan". En tal sentido la investigación cualitativa es un método para obtener y analizar datos no numéricos, con el objetivo de comprender conceptos, experiencias o perspectivas de los individuos.

DE CAMPO

La investigación de campo es conocida como investigación in situ porque se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. (Sampieri, 1998). El nivel de investigación es de campo porque toda la información se busca dentro de la empresa.

TRANSVERSAL

El estudio transversal es un tipo de estudio que toma por decir, una instantánea de una población en un momento determinado, lo que permite extraer conclusiones acerca de los fenómenos en ese instante (Shuttleworth, 2010).

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Definido por Fidias (2006) “cualquier recurso o dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. La disposición de los datos es una de las fases fundamentales de la investigación ya que permite, recolectar la información necesaria para un posterior análisis con la premisa de alcanzar los objetivos planteados para el correcto desarrollo de la investigación.

OBSERVACIÓN DIRECTA

Fidias (2006) establece que “la observación es una técnica que consiste en captar o visualizar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. En el presente proyecto, la observación se realiza en los siguientes procesos:

Proceso de gestión de adquisición de repuestos, funcionamiento, operación de los equipos procesos de limpieza, procesos de mantenimiento, rutinas diarias y procesos productivos y de fabricación.

REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Es una técnica de observación complementaria, en caso de que exista registro de acciones y programas. La revisión documental permite obtener una idea del desarrollo y las características de los procesos. (Gnonima, 2012).

A continuación, se presenta una lista de los tipos de documentos consultados durante el proyecto, entre los cuales se registran:

- | | |
|---|--|
| 1. Ordenes de trabajo | 6. Bibliografías relacionadas a los estudios presentado en el proyecto |
| 2. Check List Rutinarios | 7. Catálogos de proveedores |
| 3. Manuales de Mantenimiento de los equipos | 8. Registros de pedidos del almacén |
| 4. Manuales de partes de los equipos | 9. Registros de control de activos |
| 5. Procedimientos Normalizados de Trabajo | 10. Registros de inventario en almacén |

www.bdigital.ula.ve

ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS

En esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista, de allí que el entrevistador deba poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia. (Fidias, 2006) Se plantea para interés del estudio entrevistar a: Gerentes operativos jefes de área y coordinadores Personal técnico operativo

TABLAS DE VERIFICACIÓN Y TABLAS DE DATOS

Son medios para presentar información de manera clara, con el fin de que cualquier persona al verlas, sea capaz de entender los datos que ellas entregan, tomado de (ICARITO, 2009)

Reconocimiento

Los datos que se obtengan para la evaluación de criticidad, la jerarquización y para el control de inventarios, requieren presentarse mediante tablas y serán trabajadas mediante el software Microsoft Excel debido a su versatilidad.

GRÁFICOS

Los gráficos representan de manera sencilla la relación entre la data analizada mediante la representación de una o más líneas. (Pérez, 2009). En el proyecto se contendrá los resultados mediante gráficos para fácil comprensión de la data, entre los gráficos se mostrará los resultados de la criticidad, del análisis AHP, y de la cantidad de repuestos.

POBLACION

Se definirá la población objetivo del estudio, es decir el grupo de personas, sectores, empresas o entidades que serán objeto de análisis. Para la investigación se abarcaron empresas del sector privado y el sector publico.

MUESTRA

Es Cualquier subconjunto del universo. Desde la estadística pueden ser probabilísticas o no probabilísticas. Es definida por Arias (2006), como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. De allí, la utilidad de determinar la muestra, pues en lugar de aplicar encuestas o análisis a todas las personas que forman parte del público objetivo, se selecciona a un subgrupo (la muestra) sobre el cual se desarrollará el estudio. Ya demostrado el Estado Mérida cuenta con un porcentaje muy bajo de empresas de manufactura, por tal razón en el estudio se involucra empresas el sector servicio, entre las empresas se encuentran: INASEE (Ingeniería avanzada de sistemas eléctricos y electrónicos), CANTV, CORPOELEC, Hidrológica Municipal

Aguas de Ejido. Por otro lado, tenemos empresas de manufactura de medicamentos y alimentación: La Gran Pastora, Laboratorio Valmorca y Vevalca.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de variables es un componente crucial en la investigación científica, ya que permite darle forma y estructura a los conceptos abstractos que se pretenden estudiar. En el contexto de un trabajo de grado de maestría, es fundamental contar con un cuadro de operacionalización de variables que defina claramente cómo se medirán y cuantificarán las variables de interés.

Como señala (Hernández Sampieri, 2014), la operacionalización de variables implica “transformar conceptos abstractos y vagos en términos concretos y precisos que puedan ser medidos o manipulados empíricamente”. Es decir, este proceso requiere establecer indicadores o medidas que permitan evidenciar de manera objetiva los diferentes niveles o aspectos de las variables.

En el cuadro de operacionalización de variables, se incluirán las variables independientes, las cuales son aquellas que se consideran causales o predictoras, así como las variables dependientes, que son aquellas que se pretenden explicar o predecir. Además, es importante definir las dimensiones o componentes específicos de cada variable, así como las escalas de medición que se utilizarán.

Tomando en cuenta lo expuesto por (Pérez-Serrano, 2010), en el cuadro de operacionalización de variables se deben establecer las definiciones conceptuales y operacionales de cada variable. Las definiciones conceptuales se refieren a las ideas o conceptos generales que se desean investigar, mientras que las definiciones operacionales son las características concretas que se medirán y observarán en el estudio.

TABLA 5. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLES		Definición conceptual	Definición operacional
Variable Independiente	Gestión	Según Frederick W. Taylor (1994), considerado padre de la administración, y con base en sus principios de la organización científica del trabajo desarrollados en 1911, la gestión es el arte de saber lo que se quiere hacer y a continuación, hacerlo de la mejor manera y por el camino más eficiente.	Es un proceso de coordinar el flujo de mercancías en una empresa en un ciclo continuo de pedidos almacenamiento, producción, venta y reposición de bienes
Variable Dependiente	Inventario de Mantenimiento	Sierra et al. (2015), expresa que hablar de inventarios, se trata de objetos, personas, cosas o servicios que componen los haberes o existencias de una organización	Se refiere a los stocks óptimos de repuestos de mantenimiento que permiten la confiabilidad de los equipos en los procesos productivos y servicios.

Reconocimiento

TABLA 6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES – GESTIÓN

Objetivo general: Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.					
Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
1. Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.	Gestión	Planificación y Organización	Existencia de políticas empresariales y procedimientos documentados para la gestión del inventario de mantenimiento.	Cuestionario	1
			Tiempo de aprovisionamiento de inventarios de mantenimiento		2
		Seguimiento y evaluación	Existencia de procedimientos para el control de inventarios		3
			Margen de consumo de repuestos		4
		Previsión de demanda	Nivel de exactitud del pronóstico de demanda de repuestos		5
			Existencia de un sistema de Codificación e identificación único y claro para repuestos e insumos de mantenimiento		6
			Funcionalidades clave para el gestor de inventarios		7
			Existencia de espacio físico		8
			Frecuencia de auditorías de inventario de mantenimiento		9
			Recurrencia de implementación de software de gestión de inventario		10
2. Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas que efficient los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios.					

Reconocimiento

TABLA 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES - INVENTARIO DE MANTENIMIENTO

Objetivo general: Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.					
Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
3. Definir el o los enfoques de gestión, metodología, paquete tecnológico y/o herramienta adecuada para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.		Desempeño y Optimización KPI	Nivel de stock de seguridad para repuestos críticos	Cuestionario	11
			Led time o plazos de entrega de pedido de proveedores	Aplicación:	12
		Control de inventario	Grado de confiabilidad criticidad	Gerentes, jefes, coordinadores o administradores	13
			Punto de reorden		14
			Tasa de rotación de inventarios	Personal Técnico operativo	15
4. Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios	Inventario de mantenimiento	Análisis y mejora continua	Frecuencia de implementación de los KPI		1
			Nivel de mejoras en la gestión de inventarios	Entrevista semi-estructurada	2
			Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas		3
			Nivel de comunicación	Expertos en el área	4
			Nivel de capacitación	Informantes	5
			Valoración del tema de estudio	Claves	6

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

En este apartado se contrastarán los hallazgos del estudio con la información disponible en la literatura científica y se buscarán opiniones y retroalimentación de expertos en el campo de la gestión de inventarios. Para el curso de esta investigación fueron desarrollados dos instrumentos de recolección de datos; una encuesta y una entrevista semiestructurada, los cuales serán validados por los expertos pertinentes.

Finalmente se empleará el método estadístico llamado índice de consistencia interna Alfa de Cronbach para evaluar la fiabilidad del cuestionario. Se considera que las mediciones son constantes y consistentes cuando el coeficiente mencionado del instrumento es mayor o igual a 0,7 lo que indica que el cuestionario es confiable y puede obtener resultados confiables de manera consistente. Asimismo, se calculó el coeficiente para esta investigación obteniendo un valor de 0.83, el cual según Ramírez (2010) determina su confiabilidad como alta, de acuerdo a la siguiente escala de interpretación:

TABLA 8. ESCALA DE INTERPRETACIÓN PARA EL COEFICIENTE ALPHA CRONBACH

Escala de Interpretación para el Coeficiente Alpha Cronbach

Rango	0,81-1,00	0,61-0,80	0,41-0,60	0,21-0,40	0,01-0,20
Magnitud	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja

Fuente: Ramírez (2010, p.107)

A este respecto Hernández y otros (ob. Cit., p.208) indican que “es una medida de congruencia interna¹, a través la siguiente ecuación:

Donde;

rtt: Coeficiente Alpha Cronbach

K: Numero de ítems

$\sum Si^2$: Sumatoria de la varianza de los puntajes de casa

ítem

$$= \frac{K}{K-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se describen las técnicas de análisis de datos implementadas para llevar a cabo la investigación:

Análisis de flujo de valor

(*Value Stream Mapping*): Esta técnica permite mapear visualmente mediante la investigación documental y de campo todo el proceso técnico y administrativo de los inventarios de repuestos de mantenimiento, identificando las actividades que agregan valor y aquellas que no lo hacen. Esto ayuda a identificar oportunidades de mejora y eliminar desperdicios en el proceso.

Encuestas

Se realizarán encuestas a los trabajadores y responsables de la gestión de inventarios de mantenimiento para obtener información cualitativa sobre su experiencia percepciones y posibles áreas de mejora. Estas herramientas ayudan a obtener información directa del proceso de gestión de inventario de mantenimiento dentro de las organizaciones.

Método Delphi

Esta técnica consiste en realizar una serie de rondas de preguntas a expertos en el tema con el objetivo de obtener opiniones y consensos sobre aspectos específicos del proceso productivo empleando estrategias propias de *Lean Manufacturing*. Se utilizará el método Delphi para recopilar información y obtener diferentes perspectivas sobre cómo mejorar el proceso de gestión de inventarios de mantenimiento.

** Lean Manufacturing: La manufactura esbelta es una metodología de gestión de la producción que se enfoca en eliminar desperdicios para maximizar la productividad y la eficiencia, con el objetivo de entregar valor al cliente. Busca optimizar los procesos mediante la mejora continua, reduciendo costos, tiempos de entrega y defectos, mientras se aumenta la calidad. Su origen está en el Sistema de Producción de Toyota, que se basó en principios como el "justo a tiempo".*

El método Delphi, es posiblemente uno de los más utilizados en los últimos tiempos por los investigadores para diferentes situaciones y problemáticas, que van desde la identificación de los tópicos a investigar, especificar las preguntas de investigación, identificar una perspectiva teórica para la fundamentación de la investigación, seleccionar las variables de interés, identificar las relaciones causales entre factores, definir y validar los constructos, elaborar los instrumentos de análisis o recogida de información, o crear un lenguaje común para la discusión y gestión del conocimiento en un área científica. Es por tanto de verdadera utilidad para los investigadores de ciencias sociales en general, y los de educación y comunicación en particular.

La efectividad de los resultados obtenidos a través del método Delphi está estrechamente ligada a la calidad de los expertos que se empleen. Según algunos autores como (Landeta, 2002) y (Cañibano & Alberto, 2008), el proceso de selección de estos expertos es fundamental y crítico para el método. (Landeta, 2002) distingue dos tipos de expertos: los "especialistas" y los "afectados". Los primeros son aquellos que cuentan con conocimientos científicos y experiencia en el tema de estudio, mientras que los segundos son aquellos que están involucrados de alguna manera en el área de estudio específica.

ANÁLISIS DE CRITICIDAD

La base para el análisis de criticidad se obtiene de un artículo presentado por (Mendoza, 2000) el cual se implementa en la empresa estatal Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima (PDVSA) para la mejora de la confiabilidad operacional en las instalaciones. Se busca generar una lista ponderada desde el elemento más crítico hasta el menos crítico del total de un universo analizado, la construcción de esta lista consiste en definir ciertos criterios asociados con seguridad, ambiente, producción, costos de operación y mantenimiento, rata de fallas y tiempo de reparación los cuales son evaluados mediante una ecuación matemática, que genera una puntuación para cada

elemento.

La fórmula matemática que se maneja valora los criterios de criticidad a los cuales se les asignara una ponderación mediante la valoración con el personal técnico, aunque, en este caso se evaluara mantener la misma estructura del formato que presenta (Mendoza, 2000) ya que las condiciones son similares y se pretende acometer la misma problemática. Los criterios utilizados son los siguientes:

- Frecuencia de falla (Frec.Falla): Son las veces que falla cualquier componente del sistema
- Impacto operacional (Imp. Prod): Es el porcentaje de producción que se afecta cuando ocurre la falla.
- Nivel de producción manejado (Nivel Prod.): Es la capacidad que se deja de producir cuando ocurre la falla.
- Tiempo promedio para reparar (TPPR): Es el tiempo para reparar la falla.
- Costo de reparación (CostoRep): Costo de la falla.
- Impacto en seguridad (Imp.Seg.): Posibilidad de ocurrencia de eventos no deseados con daños a personas.
- Impacto ambiental (Imp.Amb.): Posibilidad de ocurrencia de eventos no deseados con daños al ambiente.

Formula de Criticidad

Formula de Criticidad = {(Nivel Prod. * TPRP * Imp. Prod.) + CostoRep. + Imp.Seg. + Imp.Amb.} * Frec.Falla.
(ECUACION.1)

Los valores de la formula se apoyan con los datos de la figura 5. donde reflejan los criterios y la ponderación de cada criterio.

TABLA 9. VALORES DE CRITICIDAD.



PDVSA

GERENCIA DE MANTENIMIENTO

CONFIABILIDAD OPERACIONAL

TABLA DE VALORES DE CRITICIDAD

GUIA DE CRITICIDAD			
1.- FRECUENCIA DE FALLA (todo tipo de falla)			Puntaje
.- No más 1 por			1
.- Entre 2 y 12 por			3
.- Entre 13 y 52 por			4
.- Mas de 52 por año (Mas de 1 interrupción semanal)			6
2.- IMPACTO OPERACIONAL			
2.1.- NIVEL DE PRODUCCIÓN (de la Instalación)			Puntaje
CRUDO	GAS	GABARRAS/OTR	
0 - 100 bbl / día	0 - 0.2 MMPCN / día	Menos de 10	1
101 - 1000 bbl / día	0.2 - 20 MMPCN / día	11 - 23	2
1001 - 5000 bbl / día	20 - 100 MMPCN / día	23 - 40	4
5001 - 10000 bbl / día	100 - 200 MMPCN / día	40 - 60	6
10001 - 20000 bbl / día	200 - 400 MMPCN / día	60 - 80	9
Mas de 20000 bbl / día	Mas de 400 MMPCN / día	80 - 100	12
2.2.- TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR (TPRP)			Puntaje
Menos de 4			1
Entre 4 y 8			2
Entre 9 y 24			4
Mas de 24 horas			6
2.3.- IMPACTO EN PRODUCCIÓN (por falla)			Puntaje
No Afecta			0.05
25% de			0.30
50% de			0.50
75% de			0.80
La Impacta Totalmente			1
2.4.- COSTO DE REPARACION			Puntaje
Menos de 25 MMBs			3
Entre 25 - 50 MMBs			5
Entre 51 - 100 MMBs			10
Mas de 100 MMBs			25
2.5.- IMPACTO EN LA SEGURIDAD PERSONAL (Cualquier tipo de daños, heridas, fatalidad)			Puntaje
SI			35
NO			0
2.6.- IMPACTO AMBIENTAL (Daños a terceros, fuera de la instalación)			Puntaje
SI			30
NO			0

Fuente. Adaptado de “El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional” (p. 12-16), por R. Huerta, 2000, Club_mantener@sinectis.com.ar

El siguiente formato tabla 10. Detalla el modelo para elaborar el formato de evaluación de la ecuación matemática para el estudio de criticidad.

TABLA 10. FORMATO EJEMPLO PARA EVALUAR CRITICIDAD

 Gerencia de Mantenimiento Confiabilidad Operacional Encuesta de Evaluación de Criticidad							
AREA	Propósito de este trabajo: La Información recolectada, servirá para estandarizar priorización de trabajos asociados a confiabilidad y Priorizar ordenes de trabajo de mantenimiento y operaciones, proyectos y respuestas						
PERSONA ENTREVISTADA							
FECHA							
Nivel de Prod. de la Instalación 4							
Sistem	Frecuencia de Falla (Peso)	Impacto Producción (Peso)	TPPR (Peso)	Costo de Reparación (Peso)	Impacto Seguridad (Peso)	Impacto Ambiente (Peso)	Criticida
Sistema 1	4	6	2	5	0	0	212
Sistema 2	3	4	2	10	0	0	126
Sistema 3	1	8	2	5	35	30	134
Sistema 4	3	8	1	5	0	0	111
Sistema 5	1	6	1	25	0	0	49
Sistema 6	4	4	2	5	0	0	148
Sistema 7	3	8	2	5	0	0	207
Sistema 8	3	6	2	10	0	0	174
Sistema 9	3	4	1	5	0	0	63

Fuente. Adaptado de “El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional” (p. 12-16), por R. Huerta, 2000, Club_mantener@sinectis.com.ar

Para organizar los resultados del análisis de criticidad se construye una gráfica con la puntuación de mayor a menor la cual se clasifica en rangos de acuerdo a su valor para definir los niveles de criticidad y la categoría a la que corresponde cada equipo. La Tabla 9 y la Tabla 10 hacen de referencia y base para los que se aplican en este proyecto, algunos indicadores en consulta con el personal del Departamento de Mantenimiento se ajustaron para adaptarse a las condiciones de la empresa, además de que el tema de costos varía por el tipo de equipo y que algunos repuestos

se compran en el extranjero por lo que es preferible evaluar en dólares los costos de forma base, pero presentando los datos en bolívares por ser moneda oficial.

CLASIFICACION VED

La clasificación VED o análisis VED se entiende por sus siglas en inglés como una clasificación de inventarios continua que evalúa criticidad en los ítems. Asignando a cada sigla una condición de estudio y un rango para el análisis. (Molenaers, 2011)

- V: Vital (vital), para los ítems que pueden detener el funcionamiento de un proceso
- E: Esencial (essential) el proceso puede continuar, pero de manera deficiente
- D: Deseable (desirable) no interfiere con el funcionamiento

MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES

La comparación por pares es una herramienta para catalogar un conjunto de criterios de toma de decisiones y clasificarlos en una escala de importancia relativa. La comparación por pares es una forma de determinar cómo evaluar las alternativas al proporcionar un medio fácil y confiable para calificar y clasificar los criterios de toma de decisiones. A menudo se usa para asignar ponderaciones a los criterios de diseño en la evaluación de conceptos. (Salustri, 2015)

La comparación por pares se implementa en dos etapas:

1. Determinar cualitativamente qué criterios son más importantes, es decir, establecer un orden jerárquico de los criterios.
2. Asignar a cada criterio un peso cuantitativo tal que se satisfaga el orden de rango cualitativo.

METODOLOGÍA AHP, PARA LA CLASIFICACIÓN DE REPUESTOS

Se plantea aplicar un análisis AHP el cual se basa según (Molenaers, 2011) en un proceso analítico de jerarquías que es respaldado por el juicio de expertos o personal técnico experimentado del área y la ejecución matemática de matrices de comparación por pares (pair-wise comparisons), en conjunto, asignándole pesos relativos a los diferentes atributos.

En un ambiente de incertidumbre, el AHP proporciona la posibilidad de incluir datos cuantitativos relativos a las alternativas de decisión. La ventaja del AHP consiste en que adicionalmente permite incorporar aspectos cualitativos que suelen quedarse fuera del análisis debido a su complejidad para ser medidos, pero que pueden ser relevantes en algunos casos. (Hurtado, 2005)

ETAPAS DEL MODELO AHP

El método se conforma de 10 etapas que se nombran a continuación.

1. Descomponer el problema de decisión en una jerarquía de elementos interrelacionados identificando: la meta general, los criterios, las alternativas posibles. Ver Tabla 11.
2. Establecer la categoría de rangos para los criterios de criticidad de repuestos mediante alguna metodología para clasificación de inventarios perpetuo, por lo general ABC, en este caso se elige VED (Vital, Esencial, Deseable) ya que es el que se basa en función de la importancia de las referencias y es el que implementa (Molenaers, 2011). Ver Tabla 12.
3. Desarrollar la matriz de comparación por pares (MCP), de alternativas para cada uno de los criterios estableciendo el rating de importancia relativa entre las alternativas consideradas.
4. Desarrollar el auto vector normalizado que representa en un rango de 0 a 1 el peso e importancia de cada sub-criterio de las características de logística. Ver Tabla 13.

5. Se asignan los pesos compuestos según los criterios de logística VED. Ver Tabla 14.
6. Desarrollar un vector normalizado para cada sub criterio de acuerdo a los pesos compuestos de las alternativas VED.
7. Construir el árbol de pesos ponderados de las alternativas y los sub criterios para el proceso jerárquico de las características de logística. Ilustración 5.
8. El equipo de expertos determina los rangos de valores máximos y mínimos para las características de logística.
9. Se obtiene el nivel de criticidad y la jerarquización utilizando el árbol de decisión para la clasificación de la criticidad y midiendo el impacto de la pieza con la Tabla 15. Ver Ilustración 6.
10. Se constituye todo el análisis en un formato de tablas de datos para su organización. (Es recomendado Microsoft Excel por su versatilidad)

A continuación, se presentan las tablas y figuras comentadas en el método descrito

TABLA 11. LISTA DE CRITERIOS DE CRITICIDAD A EVALUAR Y SU DESCRIPCIÓN.

Criterios de Criticidad	
Criterio	Descripción
Repuesto Critico	Indica la parte o repuesto que se va a evaluar, se aplica el principio de Pareto para esta clasificación
Probabilidad de falla	Es la probabilidad de que el repuesto falle
Punto de Reorden (Lote Económico)	Es el nivel de inventario que dispara un nuevo pedido
Proveedores	El número de proveedores que pueden proporcionar el repuesto.
Especificaciones técnicas	Documentos que puedan proporcionar información del artículo para el mantenimiento de la maquina

Fuente. Adaptado de "Criticality classification of spare parts: A case study" (p. 572-578), por R. Molenaers, 2011, Elsevier B.V. All rights reserved.

TABLA 12. RANGOS DE CATEGORÍAS VED Y LOS CRITERIOS DE CRITICIDAD

Criterio	Rangos para las categorías de clasificación VED				Repuesto Crítico
	Probabilidad de falla	Proveedor	Tiempo de reabastecimiento	Datos técnicos	
Vital	<6 meses	Un solo proveedor	>1 Mes	No Posee	80% de las paradas
Esencial	≥6 meses	>1 Proveedor	>2 Días ≤1 Mes	Limitados	15% de las paradas
	<12 meses	≤3 Proveedores			
Deseable	≥ 12 meses	>3 Proveedores	≤ 2 Días	Posee	5% de las paradas

Fuente. Adaptado de “Criticality classification of spare parts: A case study” (p. 572-578), por R. Molenaers, 2011, Elsevier B.V. All rights reserved.

TABLA 13. EJEMPLO DE MATRIZ DE JUICIO PARA LOS SUB CRITERIOS

Matriz de Juicios para los Sub criterios				
TIEMPOS	Tiempo de reposición	Numero de proveedores	Especificaciones técnicas	Auto vector normalizado
Tiempo de reposición	1	9	3	0,669
Numero de proveedores / Tiempo de entrega	0,111	1	0,2	0,064
Especificaciones técnicas	0,333	5	1	0,267

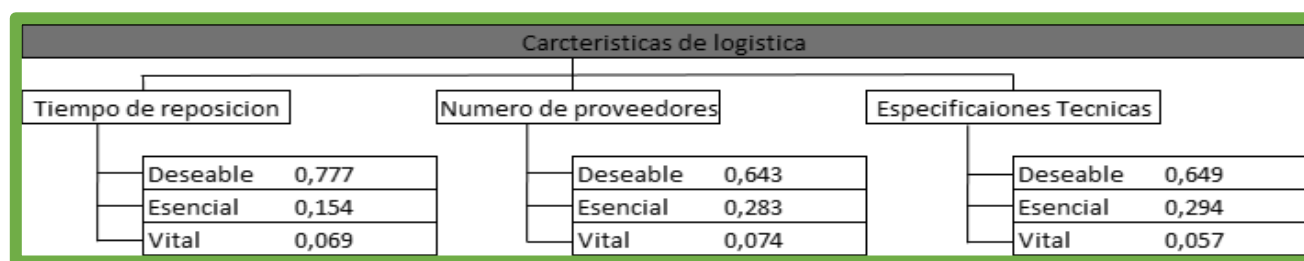
Fuente. Adaptado de “Criticality classification of spare parts: A case study” (p. 572-578), por R. Molenaers, 2011, Elsevier B.V. All rights reserved.

TABLA 14. PESOS COMPUESTOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOGÍSTICA.

Pesos Compuestos de las características de logística					
Criterios	Prioridad respecto a logística (Vector Normalizado)	Alternativas	Pesos compuestos	Pesos compuestos normalizados	Rangos (Respecto a Pesos Compuestos)
Tiempo Reabastecimiento	0,669	Deseable	0,519	0,777	0,603-0,734
		Esencial	0,104	0,154	
		Vital	0,046	0,069	
		Suma →	0,669	1	
Numero de Proveedores	0,064	Deseable	0,041	0,63	0,261-0,602
		Esencial	0,018	0,283	
		Vital	0,005	0,074	
		Suma →	0,064	1	
Disponibilidad de Especificaciones Técnicas	0,267	Deseable	0,173	0,649	0,066-0,260
		Esencial	0,079	0,294	
		Vital	0,015	0,057	
		Suma →	0,267	1	
Sumatoria de valores Vector Normalizado ↓	1	Suma →	0,267	1	

Fuente. Adaptado de "Criticality classification of spare parts: A case study" (p. 572-578), por R. Molenaers, 2011, Elsevier B.V. All rights reserved.

ILUSTRACIÓN 11: ÁRBOL DEL PROCESO JERÁRQUICO CON PESOS PONDERADOS



Fuente. Adaptado de fuente: (Molenaers, 2011)

TABLA 15. IMPACTO DE LA PIEZA

Impacto de la Pieza	Puntuación
Alto	1
Medio	2
Bajo	3
No	4

Fuente. Elaboración propia

MODELO DE INVENTARIO DE PERIODO CONSTANTE

Para determinar el tamaño de lote y los tiempos de pedido de los repuestos de una manera sencilla, como técnica para el control de inventario se tiene que el modelo de periodo constante es una alternativa sencilla de evaluar, los pasos para realizar el análisis son los siguientes. (Betancourt, 2017).

Paso 1: Se determina las necesidades netas de la semana, hallando la diferencia entre necesidades brutas-inventario disponible. **Paso 2:** Se suma las necesidades de las próximas 3 semanas para definir cuántas unidades se requieren recepcionar en la semana 1.

Paso 3: Se halla el inventario disponible de la semana 2 restando el consumo de la semana 1, así, Para la semana 2, tenemos unas necesidades de X unidades, con lo pedido en la semana 1 podemos suplirlas.

Paso 4: Se calcula el inventario disponible de la semana 3 de la misma manera que en el paso 2. El inventario disponible es igual a las necesidades brutas.

Paso 5: Se repite el procedimiento para las semanas 4, 5 y 6. Se debe tomar en cuenta que en el período 3 se deberá hacer el pedido de la orden para que esté en el momento justo para suplir las necesidades de las semanas venideras, considerando el tiempo de reposición de una semana.

Paso 6: Se calcula el costo de mantener, multiplicando el inventario disponible de cada período por el costo de mantener por unidad.

METODOLOGÍA

PLAN DE TRABAJO

Ahora, un resumen de la metodología a ser aplicada para el estudio del presente proyecto.

1. Evaluar criticidad Áreas-Maquinas

- Elaborar lista de criterios
- Formato Excel para áreas y/o sistemas críticos
- Gráfico de resultados

2. Análisis AHP

- Elaboración de formato para clasificación de repuestos
- Definición de formatos de evaluación
- VED
- MCP
- Criterios y Sub Criterios
- Proceso de Jerarquías
- Árbol de decisión
- Gráficos de resultados

3. Control de inventarios

- Análisis con modelo de inventario de periodo constante o lote económico de pedido
- Lista de partes
- Stock Mínimo
- Punto de pedido

CAPITULO IV

Este apartado presenta el análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados conseguidos tras la puesta en práctica de los instrumentos de medición tipo cuestionario y entrevista a expertos. A continuación, se presenta los cuadros y análisis correspondiente al cuestionario, aplicado a un total de siete empresas del Estado Mérida, tanto del sector servicios y manufactura de los Municipios Libertador y Campo Elías de un censo llevado a cabo por criterios como capacidad de producción, maquinaria instalada, e importancia del servicio para la comunidad merideña siendo dos sectores neurálgicos para el desarrollo económico y social del Estado, dando respuesta a los objetivos específicos a continuación:

- Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicio y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.
- Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas que eficiente los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios.
- Definir el o los enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos y/o herramientas adecuadas para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.

Los resultados obtenidos en este apartado son de gran importancia para comprender el estado actual de la gestión de inventarios de mantenimiento y que enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas podrían ser los más adecuados en función del tipo de empresa, que permitirán optimizar los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios. El cuestionario y la entrevista a los expertos nos brindaron información valiosa que permite ver la gestión de inventarios de mantenimiento desde una perspectiva global en las diferentes ramas del saber; en lo económico, administrativo, ingenieril y gerencial.

En primer lugar, a través del cuestionario se pudo recopilar datos relevantes sobre el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento. Esto nos permite tener una visión clara y detallada del comportamiento de dos sectores de estudio, uno privado y otro público. Además, el cuestionario permitió identificar la presencia de elementos dimensionales como: La planificación y organización, el seguimiento y evaluación, la previsión de demanda, la administración y almacenamiento, el desempeño y optimización de los KPI y por último el control de inventarios.

Por otro lado, la entrevista a expertos aportó al estudio una perspectiva más profunda y enriquecedora sobre esta importante rama de la gerencia desde la dimensión análisis y mejora continua. Los expertos compartieron a través de una retroalimentación personal sus conocimientos y experiencias, resaltando aspectos clave que no habían sido considerados en el cuestionario. Esto permitió obtener una visión más completa y holística de la situación, pudiendo establecer así un contraste entre la situación actual de las empresas objeto de estudio y los aportes de los expertos en base a sus experiencias en las organizaciones.

Finalmente, a través del análisis de los resultados obtenidos mediante el cuestionario y la entrevista a expertos, se ha valorado la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de estudio, definiendo una metodología a bajo costo de adquisición para que las empresas puedan llevar un mejor control de los inventarios de mantenimiento y pueda optimizarse la práctica de la gestión dentro de las áreas a fines ayudando a que las organizaciones mantengan su operatividad en el tiempo.

A continuación, en el siguiente apartado se analizan cada una las dimensiones establecidas en respuesta a los indicadores y las preguntas realizadas a los encuestados.

Dimensión: Planificación y organización

Indicador 1: Existencia de políticas empresariales y procedimientos documentados para la gestión del inventario de mantenimiento.

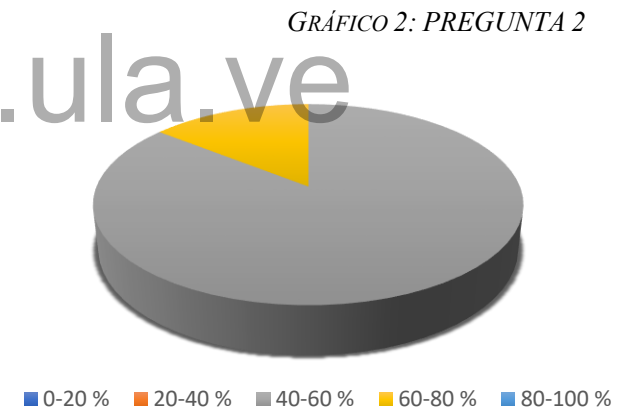
Indicador 2: Tiempo de aprovisionamiento de inventarios de mantenimiento

1. Las organizaciones son sistemas vivos y complejos que están en constante cambio, tanto interna como externamente, dicho esto: ¿Considera usted que al tipo y tamaño de empresa a la que pertenece cuentan con planes de mantenimiento preventivos que les permita documentar y determinar un pronóstico acertado de los inventarios de repuestos y consumibles de mantenimiento?



El 43% de las empresas estudiadas, tres de ellas aplican pocas veces los planes de mantenimiento preventivos. Dos de ellas algunas veces, una sola no trabaja con planes de mantenimiento preventivo y una sola de ella aplica los programas de mantenimiento para su operatividad.

2. En conocimiento que el tiempo de aprovisionamiento de repuestos es el periodo que transcurre desde que se detecta la necesidad de adquirir los mismos hasta que estos son recibidos en la empresa ¿Cuál que cree usted que sea el porcentaje de eficiencia de la gestión de inventario de mantenimiento entre las unidades o departamentos involucrados?



El 86% de las organizaciones correspondientes a seis de ellas consideran que el porcentaje de eficiencia de la gestión de inventario de mantenimiento entre las unidades o departamentos involucrados es el 40 al 60 %

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Planificación y organización

TABLA 16. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 1 DE EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

Empresas	Nunca	Pocas Veces	Algunas Veces	Casi siempre	Siempre
Sector Público	1 de servicios MCE	2 de Servicios	1 de Servicios	Ninguna	/
Sector Privado	/	1 de Manufact MCE	1 de Manufact. MLB	Ninguna	1 de Manufactura (MCE)
	14%	43%	29%		14%

*Nota. Elaboración propia * MLB: Municipio Libertador MCE: Municipio Campo Elías*

Como se expone en el análisis de los gráficos 1 y 2 para la dimensión planificación y organización y su vez para los indicadores 1 y 2 correspondientes a esta dimensión, el 43% de las empresas pocas veces implementan planes de mantenimiento, reflejándose dos de ellas en el sector servicios y una del sector de fabricación o manufactura. Hoy día las organizaciones tanto de servicios como de manufactura ya sea pequeña, mediana o grande, deben contar con procedimientos de registros para documentar, listar y clasificar los inventarios de repuestos de mantenimiento imprescindibles para la operatividad de la misma, teniendo un pronóstico claro y preciso de lo que se necesita minimizando los costos de inversión.

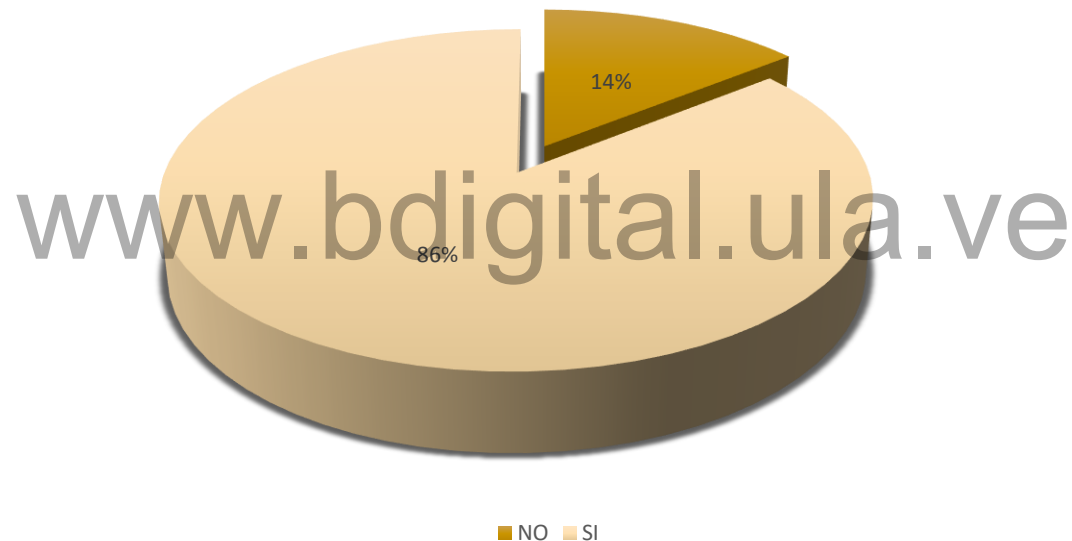
Estos procedimientos pueden ser planes y programas de mantenimiento preventivos que permitirán al gerente del departamento optimizar la gestión de inventarios de mantenimiento. Este estudio arroja un porcentaje de la práctica de la gestión de inventarios dentro de los dptos. involucrados del 40 al 60 % de eficiencia, el cual es un porcentaje que debe mejorarse a un rango de 60 a 100%. Las empresas hoy día para ser competitivas en el mercado deben adaptarse a los cambios de la globalización para que no quedarse rezagadas en tiempo y espacio.

Dimensión: Seguimiento y Evaluación.

Indicador 1: Existencia de procedimientos para el control de inventarios.

3. Teniendo en cuenta la importancia del seguimiento de los inventarios de repuestos de mantenimiento. ¿La empresa cuenta con herramientas informáticas de registro para el dominio del aprovisionamiento de inventario de los repuestos de mantenimiento?

GRÁFICO 3: PREGUNTA 3



Seis empresas de siete, correspondiente al 86% cuentan con herramientas informáticas que permiten registrar y tener el control de aprovisionamiento de repuestos de mantenimiento.

Una sola empresa del sector privado en el nivel operativo (Jefatura, Gerencia) no cuenta con herramientas informáticas llevando sus registros de manera manual

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Seguimiento y Evaluación

TABLA 17. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 3 DE EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

Empresa	SI	NO
Sector Público	3 servicios	
	2 Manufact	
Sector Privado	MCE / MLB	1 Manufact.
	1 servicios	MCE
	MLB	
Total	86%	14%

Nota. Elaboración propia

El control de inventarios es un aspecto fundamental en toda empresa que maneja productos físicos. Una gestión de inventario efectiva puede ayudar a las empresas a evitar pérdidas financieras, mejorar la eficiencia y satisfacer las necesidades del cliente de manera oportuna. Sin embargo, el control de inventarios es un desafío para muchas empresas debido a la gran cantidad de productos, proveedores y clientes que tienen que manejar.

Las herramientas informáticas para inventarios son softwares diseñados para ayudar a las empresas a gestionar, rastrear y controlar sus existencias. Estas herramientas permiten registrar y monitorear en tiempo real las entradas y salidas de productos, actualizando automáticamente la información del inventario. Además, ofrecen funcionalidades como la integración con tiendas online, el uso de códigos de barras o QR para identificación rápida de productos y la gestión de inventarios en la nube. Es importante recordar que cada empresa es única y requiere una solución personalizada de gestión de inventario.

Al elegir las herramientas de control de inventario, es importante considerar los siguientes factores: El tamaño y complejidad del inventario, el presupuesto y los recursos disponibles, las

necesidades específicas de la empresa, la capacidad de personalización del software de gestión de inventario. En general, las herramientas de gestión de inventario son una inversión importante en la eficiencia y rentabilidad a largo plazo de su negocio.

Las empresas de la muestra de estudio seis de ellas cuenta como herramienta informática ppal. el Excel, es decir se lleva el registro de datos en hojas de cálculo, 3 del sector público y 3 del sector privado principalmente abarcando el 86% de la muestra que permiten almacenar datos de interés de los repuestos de mantenimiento.

Pero no es suficiente con solo tener esta herramienta se necesitan otras aplicaciones de gestión de inventarios que involucren módulos sofisticados de control de inventarios de mantenimiento enlazado con las tecnologías de la información en tiempo real.

El 14% corresponde a una sola empresa de manufactura del sector privado que puede que si cuente con la herramienta informática pero no hace uso de la misma por no poseer un ordenador de oficina o portátil que le permita llevar sus registros.

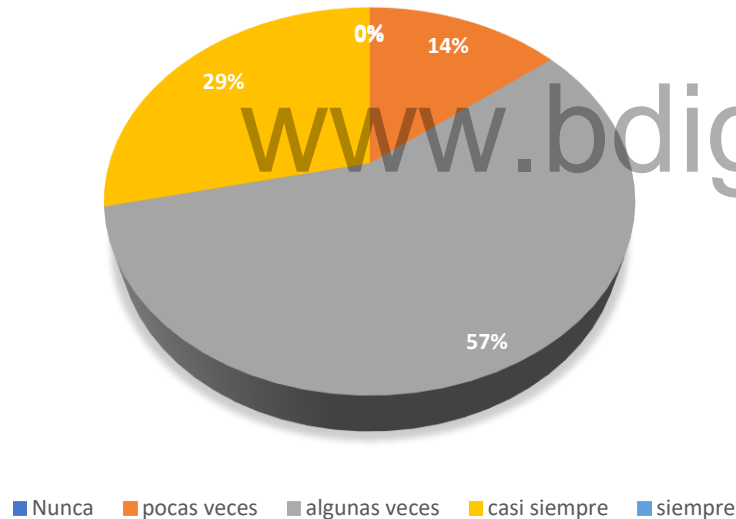
Dimensión: Previsión de demanda

Indicador 1: Margen de consumo de repuestos

Indicador 2: Nivel de exactitud de pronóstico de demanda de repuestos

4. En su empresa deben existir datos históricos de consumo en las operaciones internas por lo tanto ¿Se utilizan estos datos para prever la demanda de repuestos de mantenimiento?

GRÁFICO 4: PREGUNTA 4

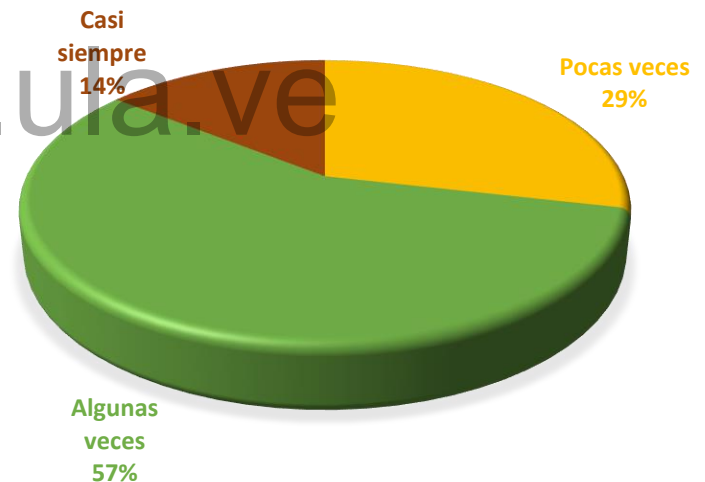


El 57% de las empresas algunas veces utilizan los datos históricos de consumo (estadística) de las operaciones internas para prever la demanda de repuestos de mantenimiento.

El 29% Casi siempre si le dan importancia a estos datos para prever la demanda

5. Para garantizar la confiabilidad de los sistemas y equipos críticos ¿Cuentan con una planificación anticipada de las necesidades de inventario de repuestos en función de los planes de mantenimiento?

GRÁFICO 5 PREGUNTA 5



El 57% de las empresas algunas veces cuentan con una planificación anticipada de las necesidades de inventario de mantenimiento. Esta pregunta se relación con la pregunta numero 1 dado que pocas veces las empresas de estudio implementan planes de mantenimiento preventivos.

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Previsión de demanda

TABLA 18. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 4Y 5 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

Empresas	Nunca	Pocas Veces	Algunas Veces	Casi siempre	Siempre
Sector Público			2 de Servicios		
Sector Privado			1 de Manufact. 1 de Servicios	1 Manufactura	
Total			57%	29%	

Una planificación anticipada de las necesidades de inventario de repuestos, basada en los planes de mantenimiento, necesita del registro de datos históricos o estadísticas, siendo fundamental para garantizar la confiabilidad de los sistemas y equipos críticos. Esta práctica permite tener las piezas correctas disponibles cuando se necesitan, minimizando el tiempo de inactividad y maximizando la eficiencia operativa.

La gestión de inventario de repuestos críticos es un aspecto crucial de la gestión de mantenimiento, especialmente en industrias donde las fallas imprevistas pueden tener consecuencias significativas. Una planificación efectiva implica:

1. Identificación de equipos críticos:

Determinar qué equipos son esenciales para la operación y cuáles tendrían un mayor impacto en caso de falla.

2. Evaluación de criticidad:

Evaluar el impacto de la falla de cada equipo en la producción, seguridad, costos, etc.

3. Desarrollo de planes de mantenimiento:

Crear planes de mantenimiento preventivo y predictivo que especifiquen las tareas de mantenimiento, la frecuencia y los repuestos necesarios.

4. Estimación de necesidades de repuestos:

Basándose en los planes de mantenimiento, se estima la cantidad y tipo de repuestos necesarios para cada equipo.

5. Gestión de inventario:

Implementar un sistema de gestión de inventario para rastrear los niveles de stock, realizar pedidos a tiempo y asegurar que los repuestos estén disponibles cuando se necesiten.

Al seguir estos pasos, se puede asegurar que los repuestos críticos estén disponibles para el mantenimiento preventivo y correctivo, lo que a su vez contribuye a la confiabilidad de los equipos y a la eficiencia de las operaciones.

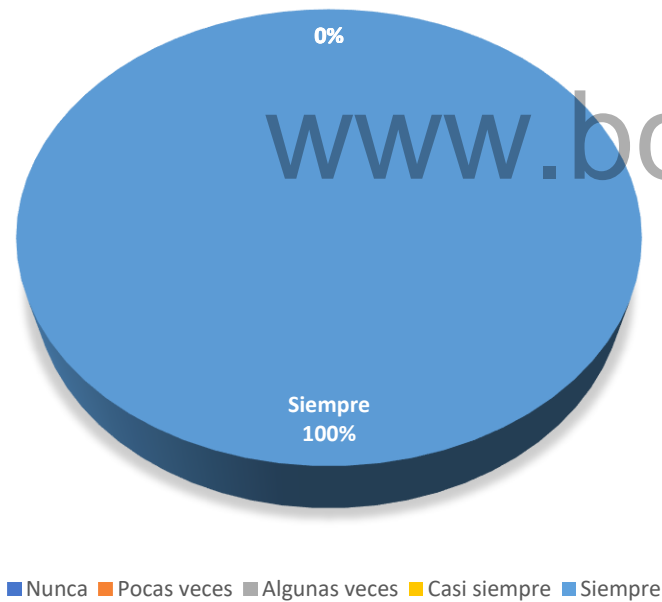
Dimensión: Administración y Almacenamiento

Indicador 1: Existencia de un sistema de Codificación e identificación único y claro para repuestos e insumos de mantenimiento

Indicador 2: Funciones claves para el gestor de inventarios

6. Como trabajador en el área de mantenimiento
¿Considera importante un sistema de codificación para
repuestos de mantenimiento?

GRÁFICO 6 : PREGUNTA 6



El 100% de las empresas consideran importantes un sistema de codificación de repuestos de mantenimiento

7. ¿Considera usted que dentro de la organización se asignan responsabilidades claras para la gestión del inventario de mantenimiento?

GRÁFICO 7: PREGUNTA 7



El 100 % de las empresas consideran que algunas veces se asignan responsabilidades claras para la gestión del inventario de repuestos de mantenimiento.

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento*TABLA 19. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 6 Y 7 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO*

Empresas	Nunca	Pocas Veces	Algunas Veces	Casi siempre	Siempre
Sector Público			X		X
Sector Privado			X		X
Total			100%		100%

Basado en las respuestas de las empresas, consideran en un 100% de gran importancia el sistema de codificación de repuestos de mantenimiento y que algunas veces en el mismo porcentaje se asignan responsabilidades claras en el proceso de gestión de inventarios.

En este sentido un sistema de codificación de repuestos de mantenimiento es crucial para la eficiencia y organización en la gestión de activos y la logística de una empresa. Facilita la identificación única de cada repuesto, agiliza la gestión de inventario, reduce errores y optimiza los procesos de compra, almacenamiento y mantenimiento.

Un sistema de codificación permite identificar cada repuesto de manera única, evitando confusiones y errores al momento de solicitar, almacenar o utilizar un repuesto. Posibilita el seguimiento del inventario de repuestos, permitiendo conocer la cantidad disponible, la ubicación y el historial de cada pieza, ayudando a evitar la falta de repuestos críticos y reduciendo el exceso de inventario.

Por otro lado, agiliza los procesos de compra, recepción, almacenamiento, distribución y mantenimiento al tener una codificación clara y estandarizada de los repuestos. Al evitar errores en la identificación y gestión de repuestos, se reducen los costos asociados a compras innecesarias, tiempos de inactividad de equipos y pérdida de producción.

La codificación de los repuestos, permite realizar análisis precisos sobre el consumo, la duración, la rotación y los costos de cada repuesto, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas en la gestión de activos. Un sistema de codificación puede adaptarse a las necesidades específicas de cada empresa, permitiendo la clasificación de repuestos por familias, subfamilias, tipo de equipo, ubicación, etc. Al facilitar la identificación de repuestos críticos, un sistema de codificación contribuye a la seguridad de los equipos y de las operaciones.

En resumen, un sistema de codificación de repuestos de mantenimiento es una herramienta fundamental para la gestión eficiente de activos, permite la optimización de procesos asignando responsabilidades más coherentes a los dptos. involucrados, permitiendo la reducción de costos en cualquier empresa que dependa de maquinaria y equipos.

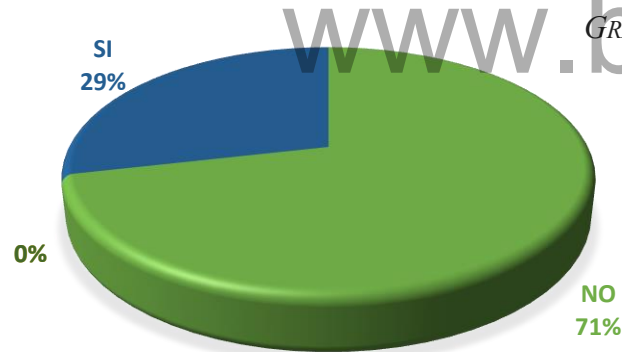
En otro aspecto, es de importancia delegar competencias o funciones de trabajo coherentes a la experiencia del capital humano para que no haya ambigüedades en el proceso de gestión de inventarios de mantenimiento. Las organizaciones requieren de personas capaces de ser agentes de transformación y cambio, en otras palabras, deben poseer competencias para desarrollar múltiples funciones, actividades y procesos. En este contexto, podemos definir las competencias gerenciales como las habilidades, capacidades, destrezas, conocimientos y saberes que emplean las personas para desempeñar un cargo en la organización. Cabe resaltar, tal y como establece McClelland (1987) citado por Alles (2008, p. 20), “la competencia es parcialmente innata y formal, representada en), establece que las competencias genéricas están orientadas al desempeño de las personas, mientras que las específicas están vinculadas al desempeño gerencial. Es por esto, que se puede decir que las competencias genéricas son cualidades propias de las personas que tienen que ver con la parte del comportamiento emocional en el trabajo, mientras que las específicas un conocimiento implícito expresado en el saber hacer, además de un conocimiento especializado y específico”

Dimensión: Administración y Almacenamiento

Indicador 3: Existencia de espacio físico

Indicador 4: Frecuencia de auditorías de inventario de Mantenimiento

8. Los almacenes dentro de toda organización son importantes para el control de inventarios, en tal sentido, se le hace la siguiente pregunta: ¿La organización en la que hace vida laboral cuenta con almacenes de repuestos de mantenimiento acordes al tamaño de la misma?

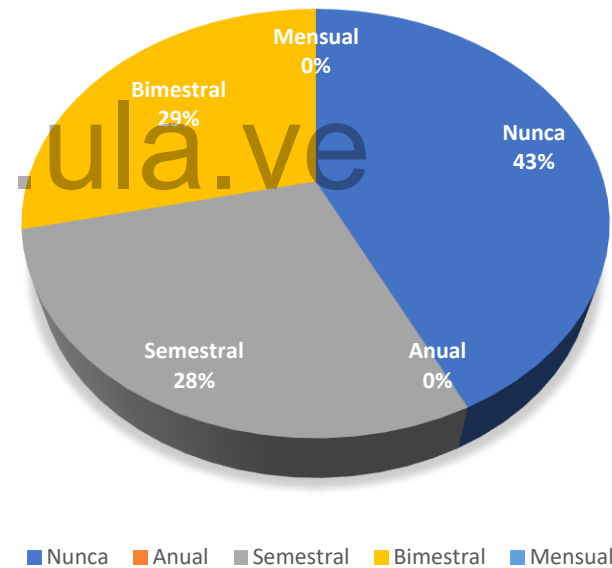


71 % de las empresas No cuentan con almacenes de mantenimiento acordes al tamaño de las mismas.

El 29 % poseen almacenes de repuestos

9. ¿Dentro de la administración de los almacenes con qué frecuencia se realizan revisiones de los stocks de inventario de mantenimiento?

GRÁFICO 9: PREGUNTA 9



El 43% de los encuestados indican que nunca se realizan revisiones de los stocks de inventarios.

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento

Tabla 20. Relación de la respuesta 8 de las empresas del sector público y privado

Empresa	SI	NO
Sector	1 de Servicios	2 de Servicios
Público	M.LB	(M.LB M.CE)
Sector	1 de	1 de Servicios
Privado	Manufactura	M.LB
		2 de Manufact
		MLB MCE
Total	29%	71%

TABLA 21. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 9 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

Empresas	Nunca	Mensual	Bimestral	Semestral	Anual
Sector	1 servicios		2 servicios		/
Público	MLB	/	MLB MCE		
Sector	1 servicios				/
	MLB			2 Manufact	
Privado	1 Manufact.	/		MLB MCE	
	MCE				
Total	43%		29%	28%	

El mayor porcentaje de las empresas siendo de 71% no cuentan con un espacio físico para el resguardo ordenado y codificado de los repuestos de mantenimiento siendo tres de ellas de servicios, 1 correspondiente al Municipio Libertador del sector privado y 2 de ellas perteneciente a sector público del M. Libertador y Campo Elías respectivamente.

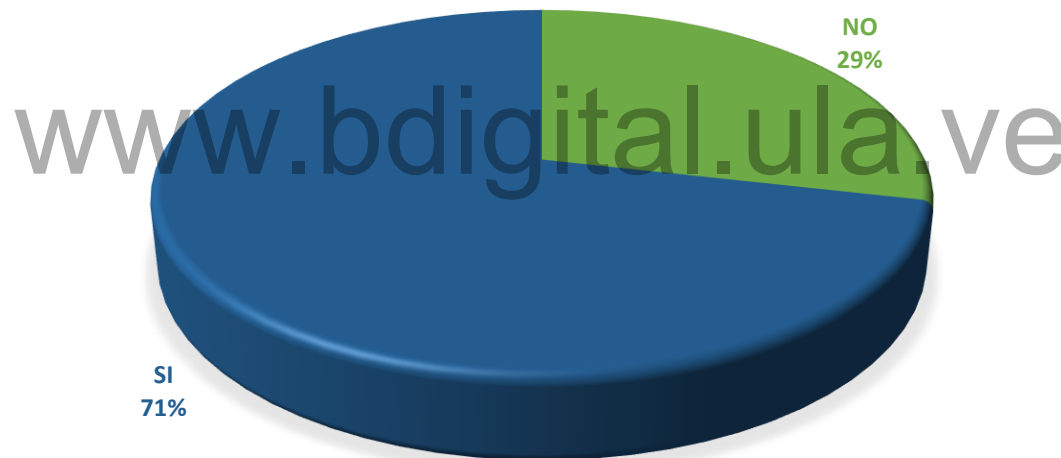
Cabe destacar la importancia que deben tener las empresas de servicios y manufactura específicamente las de alimento y medicamentos, en tener espacios físicos de almacenamiento de repuestos por ser estas de mayor criticidad, teniendo como consecuencia no tener el control y no realizar revisiones de los Stock de inventarios.

Dimensión: Administración y Almacenamiento

Indicador 5: Recurrencia de implementación de software de gestión de inventario

10. Para facilitar la comunicación y el trabajo, es indispensable contar con el apoyo de tecnologías de la información que permitan procesar datos en menor tiempo, por tal razón, surge la siguiente interrogante: ¿En la organización cuentan con herramientas o software para la gestión del inventario de mantenimiento?

GRÁFICO 10: PREGUNTA 10



El 71% de las empresas cuentan con herramientas o software para la gestión de inventarios de mantenimiento

El 29% no cuenta con estas herramientas de gestión

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Administración y almacenamiento*TABLA 22. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 10 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO*

Empresas	SI	NO
Sector Público	X	
		1 servicios
Sector Privado	X	MLB
		1 Manufact
		MCE
Total	71%	29%

Nota: Elaboración propia

Entre las herramientas o software para la gestión de inventarios de mantenimiento que comprenden el 71% de las empresas de estudio, se tienen:

JD Edwards es una suite de software ERP (Planificación de Recursos Empresariales) de Oracle. Se conoce como JD Edwards Enterprise One y está diseñado para empresas medianas y grandes, ofreciendo una amplia gama de módulos y aplicaciones para optimizar procesos de negocio.

El Sistema SAP es una implementación del software ERP (Enterprise Resource Planning) de SAP, utilizado para optimizar y gestionar diversos procesos internos de la empresa venezolana. Este sistema permite la integración de áreas clave como finanzas, recursos humanos, compras, inventario, producción y gestión de clientes, facilitando la automatización de tareas y la toma de decisiones estratégicas.

El Sv3 es un Sistema Integrado de Gestión Administrativa, Contable y Fiscal diseñado para generar de manera oportuna y confiable información que permita conocer “en línea y con el uso de un único sistema” la situación financiera, operativa y fiscal de la empresa, con el objetivo de lograr de manera continua los objetivos del negocio y obtener el máximo provecho de la organización.

Dimensión: Desempeño y optimización de KPI

Indicador 11: Nivel de stock de seguridad para repuestos críticos

Indicador 12: Led time o plazos de entrega de pedido de proveedores mantenimiento

11. Los stocks de seguridad son los niveles de repuestos de emergencia que el Dpto. de mantenimiento debe contar para evitar paradas prolongadas de los equipos, por lo tanto: ¿Considera usted importante los Stock de seguridad de repuestos de mantenimiento?

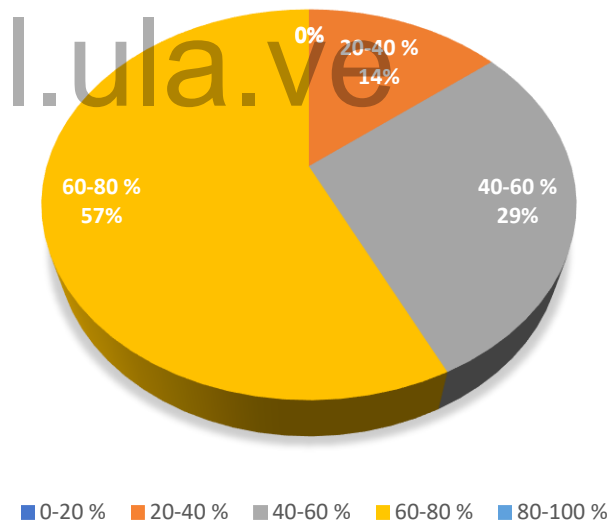
GRÁFICO 11: PREGUNTA 11



El 100% de las empresas consideran importante los stocks de seguridad de repuestos de mantenimiento

12. El tiempo de entrega o lead time, se refiere al tiempo necesario para reponer inventarios. ¿Cuál cree usted que sea el porcentaje de entregas a tiempo de repuestos y materiales por parte de los proveedores nacionales?

GRÁFICO 12: PREGUNTA 12



El 57% de las empresas consideran que los plazos de entregas a tiempo de repuestos de mantenimiento por parte de los proveedores nacionales son del 60 a 80 %

El 29 % de las empresas considera que son del 40 al 60 %

Análisis de la Dimensión: **Administración y almacenamiento***TABLA 23. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 12 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO*

Empresas	0-20 %	20 – 40 %	40 – 60 %	60 – 80 %	80 – 100 %
Sector Público				1 servicios	
Sector Privado				2 Manufact	1 servicios
Total			29%	57%	

Todas las empresas le dan la suma importancia al stock de seguridad de repuestos de mantenimiento que como lo dice el autor el autor Chiavenato (1993), “Existencias es la composición de materiales que no se utilizan momentáneamente en la empresa, pero que necesitan existir en función de las futuras necesidades.” El stock de seguridad es la cantidad adicional de productos o materiales que una empresa mantiene en reserva para hacer frente a fluctuaciones inesperadas en la demanda o retrasos en el suministro. Este colchón de seguridad ayuda a prevenir la rotura de stock y asegura la continuidad de las operaciones comerciales.

Por otro lado, el lead time es un indicador clave en la gestión de operaciones y logística, que mide el tiempo total de un proceso desde su inicio hasta su finalización, con implicaciones importantes en la satisfacción del cliente y la eficiencia de la empresa. El 57% de las empresas, dos de servicios y una de manufactura consideran los plazos de entregas a tiempo en 60 a 80% por parte de los proveedores nacionales. El 29% considera que la eficiencia es del 40 al 60%

En resumen, los KPIs de inventario, o Indicadores Clave de Rendimiento, son métricas utilizadas para cuantificar y evaluar la eficiencia de la gestión de inventario de una empresa. Permiten monitorear el flujo de productos, analizar el rendimiento de los procesos de almacén y tomar decisiones para mejorar la eficiencia, reducir costos y satisfacer la demanda del cliente.

Dimensión: Control de Inventarios

Indicador 13: Grado de confiabilidad y criticidad

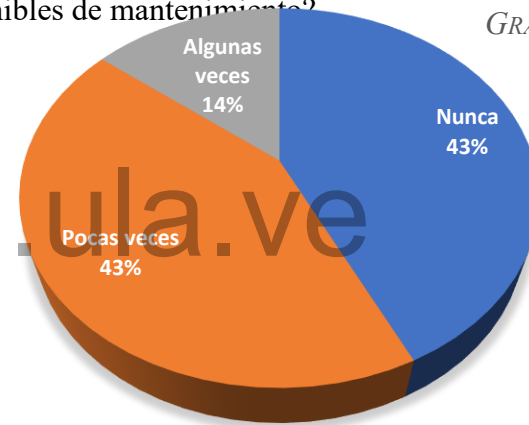
Indicador 14: Punto de reorden

13. Dentro de los inventarios de mantenimiento existen repuestos críticos que muchas veces en el mercado nacional no se encuentran y no permiten la continua operatividad de los equipos o sistemas, por lo tanto ¿Se clasifican los ítems del inventario de mantenimiento según su grado de criticidad o importancia del repuesto?



En un porcentaje equivalente al 43% las empresas de estudio argumentan que nunca y algunas veces se clasifican los repuestos de mantenimiento según su grado de criticidad o importancia del repuesto.

14. El punto de reorden es el nivel de inventario que señala el momento en que se debe realizar un nuevo pedido para reponer el stock antes de que se agote ¿Se establecen niveles de inventario óptimos de punto de reorden para los repuestos y consumibles de mantenimiento?



■ Nunca ■ Pocas veces ■ Algunas veces

De igual forma en un porcentaje equivalente al 43% las empresas de estudio argumentan que pocas veces y nunca se establecen niveles de inventario óptimos de punto de reorden para los repuestos y consumibles de mantenimiento. El 14% Considera que algunas veces se establecen niveles de inventarios de punto de reorden.

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Control de inventarios

TABLA 24. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 13 Y 14 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADA

Empresas	Nunca	Pocas Veces	Algunas Veces	Casi siempre	Siempre
Sector Público	X		X		
Sector Privado	X		X	X	
Total	43%		43%		

El análisis de criticidad en correlación a los niveles de inventarios óptimos de repuestos de mantenimiento es una metodología para clasificarlos en función de su importancia para las operaciones de una empresa. Su objetivo principal es optimizar la gestión de inventario, asegurando la disponibilidad de los repuestos más críticos mientras se minimizan los costos de almacenamiento.

La criticidad de un repuesto se determina evaluando varios factores que a menudo se ponderan para generar una puntuación total. Los criterios más comunes incluyen:

- **Impacto operacional:** ¿Qué tan grave es la interrupción si el repuesto no está disponible? Esto se mide por el tiempo de inactividad de la maquinaria, el impacto en la producción, la calidad del producto y la seguridad.
- **Frecuencia de falla:** ¿Qué tan a menudo se necesita este repuesto? Un repuesto que se usa con regularidad es más propenso a quedarse sin existencias si no se gestiona correctamente.
- **Tiempo de Suministro:** ¿Cuánto tiempo se tarda en conseguir el repuesto de un proveedor? Los repuestos con largos plazos de entrega son más críticos, ya que una falta de existencias puede provocar largos periodos de inactividad.
- **Costo:** ¿Cuál es el costo del repuesto? Los repuestos de alto costo requieren una consideración especial, ya que la compra de un exceso de existencias puede inmovilizar un capital significativo.

Una vez que se evalúan los criterios, los repuestos se clasifican en diferentes niveles de criticidad. Aunque la nomenclatura puede variar, una clasificación común es:

- **Repuestos de Criticidad Alta:** Repuestos esenciales para la producción, cuya falla causa una detención inmediata y significativa de las operaciones. Suelen tener un alto impacto operacional, pero no necesariamente un alto costo o una alta frecuencia de uso.
- **Repuestos de Criticidad Media:** Repuestos importantes, pero no esenciales. La falta de estos repuestos puede causar una disminución de la eficiencia o la necesidad de una reparación programada, pero no detiene la producción de inmediato.
- **Repuesto de criticidad baja:** Repuestos de bajo costo o uso poco frecuente, cuya falta de existencia no afecta significativamente la producción. Suelen ser piezas de fácil adquisición y bajo impacto en las operaciones.

La implementación de un análisis de criticidad de repuestos generalmente sigue estos pasos:

1. **Inventario y Recopilación de Datos:** Se recopila información de todos los repuestos, incluyendo sus números de pieza, proveedores, plazos de entrega y costos.
2. **Definición de Criterios y Ponderación:** Se establecen los criterios de criticidad y se les asigna una ponderación en función de la estrategia de la empresa.
3. **Evaluación y Clasificación:** Se evalúa cada repuesto según los criterios definidos y se le asigna una clase de criticidad.
4. **Estrategia de Inventario:** Se define una estrategia de inventario para cada clase de repuesto. Por ejemplo, se podría optar por un stock de seguridad alto para los repuestos de clase A, mientras que para los de clase C se podría recurrir a una política de "justo a tiempo" o a no mantener existencias en absoluto.
5. **Revisión y Actualización:** El análisis debe ser un proceso dinámico que se revise y actualice periódicamente para reflejar cambios en la producción, los proveedores o los equipos.

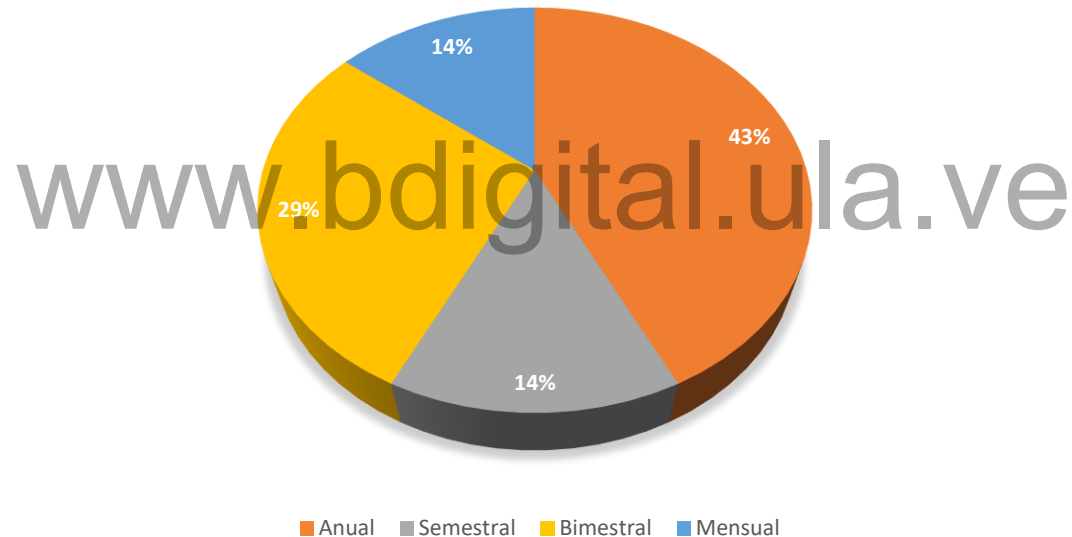
Como se aprecia en los gráficos las empresas deben implementar estrategias o metodologías de análisis de criticidad que le permitan tener un control óptimo de los mismos.

Dimensión: Control de Inventarios

Indicador 15: Tasa de rotación de inventarios

15. La tasa de rotación de inventarios de repuestos mide la frecuencia con la que se utilizan y reponen los repuestos de una empresa, por lo tanto, ¿Cuál es la tasa de rotación de inventarios de repuestos y consumibles de mantenimiento?

GRÁFICO 11: PREGUNTA 15



Como se observa en el gráfico 15 el 43% de las empresas consideran una tasa de rotación de inventarios de repuestos y consumibles con una frecuencia anual.

El 29% correspondientes a una empresa de manufactura y una de servicio del sector privado. Su tasa de rotación es Bimestral, es decir, cada dos meses.

Reconocimiento

Análisis de la Dimensión: Control de inventarios*TABLA 25. RELACIÓN DE LA RESPUESTA 15 DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADA*

Empresas	Nunca	Mensual	Bimestral	Semestral	Anual
Sector Público	/	1 servicios MCE	/	1 servicios MLB	1 Servicio MLB
Sector Privado	/		1 manufactura 1 servicio		2 Manufact MLB MCE
Total		14 %	29 %	14 %	43 %

La tasa de rotación de inventario de repuestos mide la frecuencia con la que una empresa utiliza y repone su inventario de repuestos durante un período específico. En tabla 25 se observa cómo el 43 % de las empresas para un total de 3 consideran una tasa de rotación anual. En cambio, el 14% resalta una tasa de rotación semestral y una mensual esto se debe al tipo de actividad económica que realizan al igual que a sus normativas y procedimientos internos.

La tasa de rotación por otro lado es un indicador clave de rendimiento (KPI) que evalúa la eficiencia de la gestión de inventario. La fórmula para calcular la rotación de inventario es la siguiente: $\text{Rotación de inventario} = (\text{Costo de los bienes vendidos}) / (\text{Inventario promedio})$.

En el contexto de los repuestos, el costo de los bienes vendidos sería el valor total de los repuestos utilizados durante un período específico. El inventario promedio es el valor promedio de los repuestos disponibles durante ese mismo período. Una alta tasa de rotación de inventario suele indicar que una empresa gestiona sus repuestos de forma eficiente. Esto significa que no mantiene un exceso de existencias, lo que puede inmovilizar capital y generar costos de almacenamiento. Sin embargo, una tasa demasiado alta podría indicar un riesgo de desabastecimiento, lo que podría provocar paradas operativas. En última instancia, la tasa de rotación óptima depende de la industria específica y de la naturaleza de las piezas de repuesto.

Triangulación de información entrevistas semiestructuradas

En respuesta al cuarto objetivo específico, enfocado en valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios a fin de contrastarlas con el estado actual de las empresas en materia de la gestión de inventario llevada a cabo en la muestra de estudio y con la intención de lograr y respaldar el cumplimiento de los objetivos mencionados, se decidió emplear el método Delphi y la triangulación de datos. Se llevaron a cabo entrevistas a expertos en los campos de manufactura esbelta, Administración, Economía, Contaduría, Ingeniería, Gerencia y Planificación Estratégica. Estas entrevistas permitieron ampliar la información mediante el conocimiento adquirido a partir de sus experiencias. Se identificaron en la dimensión análisis y mejora continua del cuadro de operacionalización, los indicadores clave como: Frecuencia de implementación de los Kpi, nivel de mejoras en la gestión de inventarios, frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas, nivel de comunicación, nivel de capacitación y valoración del tema de estudio.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos a través de cuadros en los cuales se buscan elementos coincidentes en cuanto a la opinión de los expertos, estas coincidencias posteriormente son trianguladas minuciosamente empleando la investigación documental para sustentar con base en teorías o citas bibliográficas los criterios del investigador.

A continuación, en la siguiente tabla se expone de forma anónima la experiencia de cada uno de los expertos que dieron respuesta a las preguntas del segundo instrumento de recolección de datos tipo entrevista, las cuales consistieron en preguntas abiertas con una retroalimentación personal.

TABLA 26. EXPERIENCIA DE LOS EXPERTOS

Experto	Experiencia
Experto A	Administrador. Gestor de empresas de alimentos. Experto en finanzas y métodos cuantitativos.
Experto B	Economista. Experto en economía energética y métodos econométricos.
Experto C	Doctor en Administración, Contador Público. Evaluador consultor, Asesor y consultor
Experto D	Ingeniero Electricista. Experto en Planificación y Proyectos.
Experto E	Doctor en Gerencia. Lic en Administración. Experto en Logística e Inventarios. Asesor en inversiones
Experto F	Ing. Mecánico / Magister en Administración mención Gerencia / Experto en producción de alimentos y servicios Generales.

Fuente. Elaboración propia

TABLA 27. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN DEL INDICADOR FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE KPI

Objetivos: Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.	
CATEGORÍA	Frecuencia de implementación de KPI
Análisis y mejora continua	Establecimiento de objetivos
INFORMANTES CLAVES	Pregunta 1: En el ámbito de la gestión y los negocios, el término KPI se refiere a Indicadores Clave de Desempeño (Key Performance Indicators, en inglés). Son métricas cuantificables como led time, tasa de rotación, punto de reorden, stock de seguridad que miden el progreso hacia metas y objetivos específicos de una empresa o proyecto. Cómo experto(a) en el área, ¿considera usted importante la aplicación de los KPIs en materia de gestión de inventario de mantenimiento tanto en el sector público como en el privado?
	Experto A Totalmente de acuerdo. Los KPI son la manera de proseguir la estrategia y controlar las desviaciones
	Experto B Totalmente de acuerdo. Los Ratios como los KPI sirven para tener indicadores preventivos lo cual permite anticipar los problemas
	Experto C Totalmente de acuerdo. Permiten hacer seguimiento al comportamiento de los inventarios. Aumentos o disminuciones.
	Experto D Totalmente de acuerdo. Permite el Logro y crecimiento de la empresa.
	Experto E Totalmente de acuerdo. Fundamentales para la evaluación de forma precisa de los procesos organizacionales en un proceso productivo, de servicio y manufacturación.
	Experto F Totalmente de acuerdo. Partiendo del principio de que todo lo que se puede medir se puede mejorar. La toma de datos de forma acertada te permite hacer análisis que lleven a mejorar el proceso productivo, eliminación de desperdicios, tiempos muertos entre otros.

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Aportes coincidentes indicador: **Frecuencia de implementación de KPI***TABLA 28. APORTES COINCIDENTES DEL INDICADOR FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE KPI*

- **Experto A y B:** Ambos expertos coinciden que los KPI, permiten controlar las desviaciones o anticipar a los problemas. Dentro del enfoque de los inventarios permiten tener un mejor control de los mismos
- **Experto C y F:** Al hacer referencia a los KPI estos expertos asemejan sus opiniones en: Hacer seguimiento de Aumentos y disminuciones de inventarios. Todo lo que se puede medir se puede controlar
- **Experto E y F:** Estos expertos coinciden en sus respuestas argumentado la importancia de los KPI en la toma de datos de forma acertada que permiten hacer análisis que llevarán a mejorar el proceso productivo y de servicios. Fundamentales para la evaluación de forma precisa de los procesos organizacionales en un proceso productivo, de servicio y manufacturación

Fuente. Elaboración propia

Análisis de la información recopilada respecto del indicador frecuencia de implementación de los KPI

Los expertos como elemento coincidente principal, argumentan estar totalmente de acuerdo con la aplicación de indicadores clave de desempeño en el contexto de la gestión de inventarios de mantenimiento tanto en empresas de servicios y manufactura del sector privado o público de los municipios Libertador y Campo Elías.

La importancia de los KPI (Indicadores Clave de Rendimiento) en la gestión de inventarios radica en su capacidad para proporcionar información valiosa sobre el rendimiento del almacén y la cadena de suministro. Permiten a las empresas medir, analizar y optimizar la gestión del inventario, lo que se traduce en una mayor eficiencia, reducción de costos y mejora en la satisfacción del cliente.

El experto B como economista hace énfasis en los Ratios que, en el contexto financiero, un "ratio" (o razón financiera) es una relación matemática entre dos cantidades, generalmente expresada como un cociente, que se utiliza para evaluar el rendimiento o la posición financiera de una empresa. Por lo tanto, hace énfasis en la importancia de los KPI que sirven para tener indicadores preventivos lo cual permite anticipar los problemas.

El experto F menciona la frase "Lo que no se mide no se puede mejorar" enfatiza la importancia de la medición para la mejora continua. Al no medir, no se puede identificar áreas problemáticas, establecer objetivos claros, evaluar el progreso o tomar decisiones informadas para optimizar el rendimiento. Esta idea, atribuida comúnmente a Peter Drucker y William Thomson Kelvin, resalta la necesidad de establecer indicadores y métricas para cualquier proceso o actividad que se desee optimizar.

TABLA 29. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN DEL INDICADOR NIVEL DE MEJORAR EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

Triangulación de información		
Objetivos: Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.		
INFORMANTES CLAVES	CATEGORÍA	Nivel de mejoras en la gestión de inventarios
	Análisis y mejora continua	Establecimiento de objetivos
	Pregunta 2:	¿Tomando en cuenta su experiencia en las organizaciones como profesional en las Ciencias Sociales, considera usted importante identificar áreas de mejoras en el proceso de gestión de inventario de mantenimiento tanto en empresas de servicios y manufactura del sector público como privado?
	Experto A	Totalmente de acuerdo. Se debe evaluar las Áreas de mejora. El Sistema de gestión de inventarios no es seleccionado adecuadamente. No se tiene una gestión de conocimiento para mejores practicas.
	Experto B	Totalmente de acuerdo. Ejecución de planes de mejora continua y el seguimiento de la implementación de los KPI son impostergables.
	Experto C	Totalmente de acuerdo. Si No se identifican los cuellos de botellas o restricciones no se podrá evaluar el proceso de gestión de inventarios.
	Experto D	Totalmente de acuerdo. Se debe conocer los procesos estandarizados y documentados para poder establecer donde corregir la variabilidad de las actividades de trabajo.
	Experto E	Totalmente de acuerdo. Según la estructura de los procesos administrativos deben existir manuales de procedimiento para poder lograr identificar el manejo de la gestión de procesos de calidad de inventarios.
	Experto F	Totalmente de acuerdo. Se debe aplicar la teoría de las restricciones dado que las organizaciones suelen ser tan fuertes como su eslabón más débil. Identificar las áreas de mejoras, evitar los cuellos de botellas, envasado vinos de mora.

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Aportes coincidentes respecto al indicador: Nivel de mejoras en la gestión de inventarios

TABLA 30. APORTES COINCIDENTES DEL INDICADOR NIVEL DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

-
- **Experto A B y F:** No se tiene una gestión del conocimiento para mejores prácticas. Planes de mejora continua. La teoría de las restricciones se centra en identificar y eliminar las restricciones que limitan el rendimiento. Por lo tanto, su aplicación exitosa tiende a aumentar la capacidad de fabricación. La Manufactura Esbelta se centra en eliminar el desperdicio del proceso de fabricación.
 - **Experto C y F:** Si No se identifican los cuellos de botellas o restricciones no se podrá evaluar el proceso de gestión de inventarios.
 - **Experto D y E:** Según la estructura de los procesos administrativos deben existir manuales de procedimiento para poder lograr identificar el manejo de la gestión de procesos de calidad de inventario

Todos los expertos están totalmente de acuerdo en identificar áreas de mejoras dado que no se tiene el conocimiento para mejores practica

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Análisis de la información recopilada respecto al indicador Nivel de mejoras en la gestión de inventarios

La empresa como lo argumenta León *et al* (2015) en la investigación Diagnóstico del sector empresarial del municipio Libertador del estado Mérida - Un aporte a la gerencia “Es un agente de desarrollo local que dinamiza el sistema socioeconómico, habida cuenta de que la actividad empresarial permea el cuerpo social, moviliza recursos e introduce nuevos conocimientos en la estructura productiva”. Parte importante de la inversión en la economía se debe a las empresas, sin obviar las responsabilidades que asumen en aspectos clave como la producción de bienes y servicios, la innovación, la asunción de riesgos, la generación de empleo, y el impacto social, entre muchos otros. La evolución empresarial es esencial para la supervivencia y el éxito a largo plazo. Las empresas deben ser ágiles, adaptables y estar dispuestas a cambiar para satisfacer las necesidades de sus clientes y mantenerse a la vanguardia en un entorno empresarial en constante evolución.

www.bdigital.ula.ve

Todas las organizaciones independientemente de su actividad económica difieren en su forma de operar. Un elemento coincidente de los expertos en aras de contribuir en eficientizar la gestión de inventarios, es la implementación de planes de mejora continua, para ello proponen la Teoría de las Restricciones (TOC, por sus siglas en inglés) que es una metodología de gestión que se centra en identificar y eliminar las restricciones que impiden a una organización alcanzar sus objetivos.

La Teoría de las Restricciones es una metodología al servicio de la gerencia que permite direccionar la empresa hacia la consecución de resultados de manera lógica y sistemática, contribuyendo a garantizar el principio de continuidad empresarial. En el contexto del inventario, la TOC considera el inventario como una inversión que puede convertirse en un obstáculo si no se gestiona adecuadamente.

Reconocimiento

TABLA 31. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN DEL INDICADOR NIVEL DE COMUNICACIÓN

Triangulación de información		
Objetivos: Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.		
CATEGORÍA		Nivel de comunicación
Análisis y mejora continua		Establecimiento de objetivos
INFORMANTES CLAVES	Pregunta 3:	Las actividades de la cadena de suministro son: la planificación, el abastecimiento, la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución. ¿Considera la comunicación como ppal. enfoque de gestión que permite optimizar la gestión de inventarios entre los eslabones que conforman la cadena de suministro?
	Experto A	De acuerdo. Es vital, pero deben establecerse mecanismos de automatización que muestren desviaciones comunes por falta de comunicación y coordinación.
	Experto B	De acuerdo. La comunicación es necesaria pero no suficiente. Se requieren tener mecanismos que generen respuestas más rápidas que un comité de reuniones.
	Experto C	Totalmente de acuerdo. Sin comunicación no hay eficiencia tiene que ser oportuna y eficaz para lograr el valor agregado.
	Experto D	Totalmente de acuerdo. La comunicación formal e informal ayuda a tener conocimiento de lo necesario para corregir
	Experto E	Totalmente de acuerdo. La comunicación como fase del proceso administrativo en la dirección es fundamental para el desarrollo organizacional. Debe haber o existir un manual de funciones y procedimientos.
	Experto F	Totalmente de acuerdo. En la filosofía de la manufactura esbelta es elemental la comunicación entre los empleados y la gerencia sin saltos porque se genera una retroalimentación. Se basa en la eliminación de desperdicios.

Fuente. Elaboración propia

Aportes coincidentes respecto al indicador: **Nivel de comunicación**

TABLA 32. APORTES COINCIDENTES DEL INDICADOR NIVEL DE COMUNICACIÓN

Dos de los expertos están de acuerdo, pero no del todo en que la comunicación es el ppal. enfoque de gestión. Cuatro de los expertos están totalmente de acuerdo. A continuación, se exponen sus elementos coincidentes

- **Experto A y B:** El experto en administración como el economista coinciden en que la comunicación es esencial en proceso administrativo, pero deben establecerse mecanismos de automatización que muestren desviaciones comunes por falta de comunicación y coordinación
- **Experto C y E:** Coinciden en que la comunicación debe ser oportuna y eficaz para lograr el valor agregado. Es decir, la comunicación como fase del proceso administrativo en la dirección es fundamental para el desarrollo organizacional
- **Experto D:** Expone el factor comunicativo desde un aspecto formal e informal que ayuda a obtener información para llevar a cabo procesos correctivos.
- **Experto F:** Retroalimentación comunicativa entre las gerencias y los colaboradores.

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Análisis de la información recopilada respecto al indicador Nivel de comunicación

La importancia de la cadena de suministro radica en la relación y dependencia que existe entre sus elementos, desde el punto de origen del producto o servicio hasta el punto de consumo del mismo, lo cual indica que su estudio se constituye en un proceso, a nivel de gerencia, que permite a las organizaciones adquirir e incrementar el nivel de competitividad y por ende su rentabilidad.

Esta cadena, en un entorno global y en cambio permanente, en la actualidad, requiere una eficaz y eficiente gestión para potenciar ventajas competitivas de primer orden. Se constituye, en estos tiempos, en un verdadero desafío y extienden su alcance para afrontar altos niveles de incertidumbre presentados en el comercio mundial y nacional. Frente a esta coyuntura, es importante contar con estrategias alternativas o mecanismos para dotar a las cadenas de la eficiencia y la flexibilidad que requieren los mercados actuales.

En este orden de ideas, la gestión de la cadena de suministro debe ser consolidada más allá de las fronteras de la empresa, buscando abarcar toda la cadena de proveedores, los procesos productivos o servicios y el sistema de distribución en el sentido vertical, incorporándose a ello, la aplicación de los nuevos aportes de la informática, las comunicaciones y el surgimiento de nuevos sistemas de gestión.

La implementación de la filosofía Lean requiere de una comunicación efectiva dentro de la organización. En palabras de (Womack y otros, 2003), "la comunicación clara y constante es esencial para establecer una comprensión común de los principios Lean y asegurar su aplicación correcta en todos los niveles de la organización". Además, los autores (Ahlstrom & Westbrook, 1999) destacan la importancia de las buenas prácticas de operaciones en la implementación de *Lean Manufacturing*. Según su investigación, "la comunicación fluida y la colaboración entre los

diferentes departamentos de una empresa son fundamentales para eliminar los desperdicios y mejorar la eficiencia en los procesos".

En el contexto actual, la tecnología de la información y comunicación desempeña un papel crucial en la mejora de la comunicación, colaboración y toma de decisiones en el marco de la implementación de lean. Según (Kim & Shin, 2017), "la aplicación de tecnologías como la comunicación en tiempo real, la gestión de proyectos y la visualización de datos en tiempo real facilita la comunicación entre los diferentes equipos de trabajo y permite una toma de decisiones más informada y rápida".

Para la implementación exitosa de *Lean Manufacturing* se requiere de un enfoque integral, que vaya más allá de la optimización de procesos y la mejora continua. Es fundamental comprender que el capital humano desempeña un papel fundamental en este proceso, y su formación adecuada es clave para garantizar el éxito de la implementación de Lean.

En este sentido, ha habido muchos estudios en torno a este tema, se trata de investigaciones que respaldan la importancia de las buenas prácticas de operaciones y los planes de formación para el capital humano en el contexto de la Manufactura Esbelta. Según (Womack y otros, 2003) "Las buenas prácticas de operaciones son fundamentales para la implementación exitosa de *Lean Manufacturing*. Esto implica no solo la adopción de herramientas y técnicas lean, sino también el desarrollo de competencias y habilidades específicas en el capital humano involucrado en el proceso".

En un artículo publicado por (Liker, 2004), se destaca: "El capital humano es el elemento clave para lograr una implementación exitosa de la filosofía esbelta. Los planes de formación deben estar diseñados para desarrollar habilidades técnicas y competencias en gestión del cambio, liderazgo y colaboración en equipo".

Estos análisis resaltan la importancia de las buenas prácticas de operaciones y los planes de formación para el capital humano en el contexto de Manufactura Esbelta. Tal como lo destacan los expertos entrevistados, esta formación contribuye al desarrollo de competencias y habilidades específicas que impulsan el éxito de la implementación y el mantenimiento de una cultura lean en la organización, aplicados al sector de las empresas públicas y privadas del sector servicio y manufactura del Estado, se traducirían en colaboradores preparados para afrontar los retos y desafíos que se puedan representar en el desempeño de sus labores.

Es importante destacar que a causa del COVID-19, decretada emergencia sanitaria el 30 de enero de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la sociedad se ha adaptado a una nueva forma de hacer empresa y a una nueva realidad operativa, por el cual, la comunicación organizacional atraviesa retos en todos los escenarios tanto privado como público. Esta crisis sanitaria afectó a todos los niveles de la organización; a directivos, colaboradores, clientes, inversionistas, y asociados. Ante este escenario, el cambio en los mensajes que se transmiten y la forma de comunicarse con el entorno, trajo consigo la transformación de los procedimientos tradicionales.

La comunicación empresarial descendente que ya venía dejando de tener fuerza y tenía como objetivo sólo transmitir lo que la organización necesitaba sin tomar en cuenta a los colaboradores, feneció. Ahora, como lo dice Minore (2021), la conversación en red y entre pares se apoderó de los procesos y, sin duda, será la clave del trabajo a futuro para generar conversaciones con los diferentes públicos. Durante la pandemia las organizaciones entendieron como nunca que estar preparado para las posibles crisis no es una pérdida de tiempo, sino una obligación.

TABLA 33. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN DEL INDICADOR FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Triangulación de información		
Objetivos: Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.		
CATEGORÍA	Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas	
Análisis y mejora continua	Establecimiento de objetivos	
INFORMANTES CLAVES	Pregunta 4:	Dentro de su experiencia académica y profesional ¿Conoce la metodología Analytic Hierarchy Process (AHP), propuesto por Thomas Saaty en 1980 para la toma de decisiones multicriterio como modelo integral que engloba otras metodologías como el Just in time, Lote Económico, máximos y mínimos que permite la optimización y eficacia del inventario de mantenimiento en empresas de servicios y manufactura?
	Experto A	Tiene conocimiento moderado. Aplicación en decisiones de inversión financiera y no en inventarios
	Experto B	Tiene conocimiento profundo. Aplicado para la toma de decisiones, pero no para inventarios.
	Experto C	Tiene conocimiento moderado. Utilizado en presupuestos y evaluación de prioridades, riesgos y probabilidad
	Experto D	Tiene conocimiento Básico. Usado en especialización de maestría, y en estudios de Lean Production.
	Experto E	Tiente conocimiento básico. Aplicado a una organización en el área de presupuestos, restricción y toma de decisiones.
	Experto F	Tiene conocimiento moderado. La toma de decisión no se basa en un factor o elemento clave, sino en un análisis multidimensional teniendo en cuenta los elementos y dándole peso preponderancia, Teniendo en cuenta elementos como producción factor económico, piezas críticas, piezas que están sometidas en tendencia de falla. Estar preparados para situaciones adversas

Fuente. Elaboración Propia

Reconocimiento

Aportes coincidentes indicador: Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas

TABLA 34. APORTES COINCIDENTES DEL INDICADOR FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS

Los expertos A B Y F: Tienen conocimiento moderado de la metodología. Los expertos D y E un conocimiento básico. El experto B como economista un conocimiento profundo

- **Experto A y B:** Conocimiento moderado y profundo. Aplicado para la toma de decisiones financieras.
- **Experto C y E:** Coinciden en sus respuestas en la aplicación de la metodología en el ámbito de los presupuestos
- **Experto F:** Con conocimiento moderado. Considera la metodología como un análisis multidimensional teniendo en cuenta los elementos y dándole peso preponderancia

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Análisis de la información recopilada respecto al indicador: Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas

La toma de decisiones es una función ineludible en la gestión de cualquier tipo de organización independientemente de su objetivo, alcance y tamaño. Estas decisiones en general son definidas y resueltas por un rol (ejecutivo, gerente, dueño, presidente) que en la mayoría de los casos apela a su intuición, moldeada por su propia experiencia y experticia en la materia, a consultas personales y a fuentes de información secundaria, para asimilar el problema y elegir la mejor forma de resolverlo. En muchas ocasiones la baja importancia relativa de la decisión, el tiempo disponible y los costos de procesamiento de una solución hacen de ese precisamente el método más adecuado para resolver el problema. Sin embargo, una decisión puede volverse rápidamente trascendente por varios factores que tienen que ver con su complejidad, el alcance de la decisión, el potencial impacto en la organización o su entorno y la necesidad de consensuar diferentes enfoques y políticas, entre otras razones. En esos casos se hace necesario el apoyo de un método para decidir.

Considerando todas las repuestas de los expertos siendo de las ramas administrativa, economía e ingeniería. En el ambiente competitivo actual, las organizaciones enfrentan diariamente la toma de decisiones, tanto en el nivel estratégico, como en el táctico, siendo muchas veces de consecuencias fundamentales para la supervivencia de la misma. Cuando se enfrenta el proceso de toma de decisiones o selección de alternativas, generalmente se tienen múltiples objetivos, que se contraponen entre ellos, haciendo más complejo este proceso y generándose entonces la necesidad de una herramienta o un método que permita comparar esos múltiples criterios frente a la gama de alternativas posibles.

El método Analytic Hierarchy Process (AHP), propuesto por Thomas Saaty en 1980 es un método cuantitativo para la toma de decisiones multicriterio que permite generar escalas de prioridades basándose en juicios expertos manifestados a través de comparaciones por pares mediante una escala de preferencia. Esta escala permite incorporar en un modelo de decisión juicios sobre intangibles, representando la dominancia o preferencia de una alternativa frente a otra en relación con un atributo. En un ambiente de incertidumbre, el AHP proporciona la posibilidad de incluir datos cuantitativos relativos a las alternativas de decisión. La ventaja del AHP consiste en que adicionalmente permite incorporar aspectos cualitativos que suelen quedarse fuera del análisis debido a su complejidad para ser medidos, pero que pueden ser relevantes en algunos casos. (Hurtado, 2005)

La gestión de inventarios de mantenimiento comprende un problema también desde lo económico y financiero. Es por ello que el ingeniero o gerente en la rama del mantenimiento al adquirir esos conocimientos complementa sus habilidades y criterios para la toma de decisiones acertadas.

TABLA 35. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN DEL INDICADOR NIVEL DE CAPACITACIÓN

Triangulación de información		
Objetivos: Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.		
CATEGORÍA		Nivel de capacitación
Análisis y mejora continua		Establecimiento de objetivos
INFORMANTES CLAVES	Pregunta 5:	Usted como experto ¿Considera que la investigación contemplada por el autor expone un tema a la vanguardia de relevancia académica y profesional?
	Experto A	Totalmente de acuerdo. No respondió
	Experto B	Totalmente de acuerdo. Está aplicando a un campo que hoy es más importante ya que la tasa de obsolescencia en Venezuela es mayor que antes
	Experto C	De acuerdo. Sugiero proponer los principales KPI para la gestión de inventarios y jerarquizarlos para el modelo a proponer
	Experto D	Totalmente de acuerdo. El uso eficiente de los recursos siempre esta involucrado en los procesos de cualquier empresa para minimizar los desperdicios y aumentar la productividad.
	Experto E	Totalmente de acuerdo. Puede permitir la mejora continua y constante en la administración por objetivos y la mejora continua de los procesos organizacionales
	Experto F	De acuerdo. Es un área de estudio y un aporte a la industria tanto en el contexto país estado y localidad. Ya que es algo que solo puede hacer las empresas trasnacionales. Hay una brecha entre hacer las cosas bien y simplemente hacer. Popular frase como va viniendo vamos viendo. Este estudio pretende generar conciencia y una estructura de planificación.

Fuente. Elaboración propia

Aportes coincidentes respecto al indicador: Nivel de capacitación*TABLA 36. APORTES COINCIDENTES DEL INDICADOR NIVEL DE CAPACITACIÓN***Experto B, E, D y F:**

- Totalmente de acuerdo en la relevancia del tema. Coinciden en aplicar la mejora continua y constante en los procesos administrativos para evitar la obsolescencia dado que la tasa hoy día es mayor que antes.
- Es un área de estudio de relevancia y un aporte a la industria tanto en el contexto País / Estado y localidad.
- El uso eficiente de los recursos siempre está involucrado en los procesos de cualquier empresa para minimizar los desperdicios y aumentar la productividad (Lean manufacturing, mejora continua)

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Análisis de la información recopilada respecto del indicador Nivel de capacitación

La gestión de inventarios de mantenimiento es un tema muy relevante hoy en día. Una gestión eficiente del inventario de mantenimiento, que incluye piezas de repuesto, herramientas y suministros, es crucial para garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios para las operaciones de mantenimiento, reducir tiempos de inactividad no planificados y optimizar costos.

Importancia de la gestión de inventarios de mantenimiento:

- **Reducción de costos:**

Una gestión eficiente permite evitar compras innecesarias, minimizar el exceso de inventario y reducir costos de almacenamiento.

- **Disponibilidad de piezas:**

Asegura que las piezas necesarias estén disponibles cuando se requieren, evitando retrasos en las tareas de mantenimiento.

- **Reducción de tiempos de inactividad:**

Al tener las piezas correctas a mano, se minimizan los tiempos de inactividad no planificados, mejorando la productividad.

- **Optimización de recursos:**

Facilita la planificación y programación del mantenimiento, permitiendo una mejor gestión de los recursos humanos y financieros.

- **Mayor eficiencia:**

Una buena gestión de inventario permite un seguimiento preciso de los materiales, facilitando la identificación de problemas y oportunidades de mejora.

Hernández y Pulido (2011) definen la gestión administrativa como “El proceso intelectual creativo que permite al individuo diseñar, ejecutar las directrices, procesos estratégicos y tácticos de una unidad productiva, mediante la comprensión, conceptualización y conocimiento de la esencia de su quehacer conjuntamente con el uso coordinado de los recursos.

Para Camacaro (2017) en su artículo, “Competencias gerenciales para la gestión de empresas manufactureras del Municipio Libertador del estado Mérida-Venezuela” La gestión de las empresas implica un análisis reflexivo y crítico sobre las circunstancias cambiantes del entorno, y las posibles estrategias para adaptarse a los cambios del mercado y la sociedad, dicha gestión es desempeñada por directivos de los niveles tácticos y estratégicos, los cuales deben desarrollar permanentemente sus capacidades para enfrentarse a situaciones complejas, motivar, entender y hacer entender los distintos retos organizacionales.

Desde esa perspectiva de la autora del artículo mencionado, quien ocupe un cargo en la organización deberá poseer habilidades, capacidades, destrezas, conocimientos, experiencia, en otras palabras, competencias gerenciales entendidas como la capacidad productiva que se mide en términos de desempeño y genera resultados para la organización. Toda persona dentro de la empresa deberá saber hacer, querer hacer y poder hacer las actividades, procesos, procedimientos que permitan lograr los objetivos y brindar bienestar. Las competencias gerenciales están determinadas por la actividad, el tamaño y recursos de la organización, y más aún en las empresas manufactureras y de servicios ya que son un sector neurálgico para el desarrollo económico y social de una región, integrado por pequeñas y medianas empresas dedicadas a la transformación de materia prima y prestación de servicios, en el cual se realizan procesos que requieren la experticia, habilidades y todas las capacidades de la gerencia

TABLA 37. TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN DEL INDICADOR VALORACIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO

Triangulación de información		
Objetivos: Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.		
CATEGORÍA	Valoración del tema de estudio	
Análisis y mejora continua	Establecimiento de objetivos	
INFORMANTES CLAVES	Pregunta 6:	Para finalizar su participación en la entrevista, Usted como experto(a), ¿cuáles enfoques de gestión, metodología, paquetes tecnológicos y/o herramientas aplicaría para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios en empresas de servicios y manufactura?
	Experto A	Digitalización. ERP Planificación de Recursos Empresariales (Enterprise Resource Planning) Módulos integrados de gestión administrativa. BIM El módulo BIM de mantenimiento se refiere a la aplicación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en la gestión y mantenimiento de edificios y otras infraestructuras Arquitectura Organizacional
	Experto B	Métodos ERP que los sistemas están integrados. Módulos integrados BIM Pasar de lo manual a lo digital
	Experto C	1. Valoración del resultado integral de los KPI jerarquizados. 2. Sistematizar el procedimiento. 3. Registro valoración y seguimiento. 3. Uso de las TICS para la base de datos y la comunicación de la información eficaz en el mantenimiento y sus inventarios preventivos.
	Experto D	Sistema de Toyota llamado Lean. Usar hojas de Excel para el uso de tablas dinámicas o Power BI enfocados en los KPI
	Experto E	Sistema de gestión de transporte (TMS) Aplicando el módulo de procesos administrativos directamente relacionado con el sistema de gestión de almacenes (wms) para el área de compras, producción, desarrollo y distribución.
	Experto F	Manufactura esbelta relacionado con minimizar desperdicios. Se trata de tener lo estrictamente necesario. Principio de la manufactura esbelta. Complementados de la mano de las nuevas tendencias de la industria 4.0 5.0 Iot internet de las cosas.

Reconocimiento

Aportes coincidentes respecto al indicador: Valoración del tema de estudio

TABLA 38. APORTES COINCIDENTES DEL INDICADOR VALORACIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO

-
- **Experto A, B, C, D y F:** Coinciden en la digitalización de los procesos de inventario mantenimiento mediante el uso de un Software de Gestión con módulos integrados de gestión administrativa en inventarios.
 - **Expertos A y B:** Coinciden en la implementación de sistemas ERP y módulos BIM
 - **Expertos C y D:** Jerarquización de KPI para la disposición de una base de datos que permita tomar decisiones acertadas.
 - **Experto D y F:** Aplicación de la filosofía de la manufactura esbelta con el principio de minimizar el desperdicio.
 - **Experto C y F:** Argumentan la importancia de la aplicación de las tecnologías de la información TICS y el internet de las cosas IOT

Fuente. Elaboración propia

Reconocimiento

Análisis de la información recopilada respecto al indicador Valoración del tema de estudio

La integración de módulos de gestión administrativa amplía los beneficios de la digitalización de la siguiente manera:

1. **Visibilidad y control financiero total:** La empresa obtiene una visión unificada de los costos de inventario, mantenimiento y mano de obra. Cada transacción (salida de un repuesto del almacén, emisión de una orden de compra, horas de trabajo de un técnico) se traduce en un registro financiero, permitiendo un control más estricto del presupuesto y una mejor planificación financiera.
2. **Optimización de la cadena de suministro:** Al integrar el inventario con los módulos de compras y proveedores, el software puede automatizar el proceso de reabastecimiento. Esto reduce el riesgo de roturas de stock, minimiza los costos de almacenamiento y mejora la relación con los proveedores al facilitar la gestión de pedidos.
3. **Análisis de rentabilidad por activo:** La integración permite calcular con precisión el costo total de propiedad (TCO) de cada activo. Al sumar los costos de compra, instalación, mantenimiento, reparaciones y el consumo de energía, la empresa puede tomar decisiones informadas sobre si es más rentable reparar o reemplazar un equipo.
4. **Reducción del riesgo de errores humanos:** Al eliminar la necesidad de reintroducir datos de un sistema a otro (por ejemplo, del sistema de inventario al sistema contable), se reducen drásticamente los errores de transcripción, lo que se traduce en una mayor precisión en los registros financieros y operacionales.
5. **Mayor agilidad en la toma de decisiones:** Con todos los datos en una única plataforma, los gerentes pueden generar informes completos que combinan información técnica

(tiempo de actividad, MTBF) con información financiera (costos de mantenimiento, TCO).

Esto les permite tomar decisiones estratégicas de forma más rápida y con mayor confianza.

Funcionalidades clave de un software integrado

Un software de gestión que combine estas funcionalidades típicamente incluye:

- **Módulo de Inventario:** Control de stock, códigos de barras, seguimiento de movimientos, gestión de múltiples almacenes.
- **Módulo de Mantenimiento (GMAO):** Órdenes de trabajo, planes de mantenimiento preventivo, gestión de activos, historial de reparaciones.
- **Módulo de Compras:** Gestión de proveedores, automatización de órdenes de compra, seguimiento de pedidos.
- **Módulo de Contabilidad:** Integración con el libro mayor, seguimiento de costos, gestión de presupuestos, depreciación de activos.
- **Módulo de Recursos Humanos:** Gestión de turnos, seguimiento de la mano de obra, asignación de costos de personal a proyectos o tareas.
- **Módulo de Informes y BI:** Paneles de control personalizados que muestran KPIs combinados de operaciones y finanzas.

En conclusión, la digitalización con módulos integrados no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también transforma la gestión de mantenimiento e inventario en una función estratégica del negocio, permitiendo una gestión más inteligente de los recursos, un control financiero más estricto y una toma de decisiones más sólida y basada en datos.

METODOLOGIA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD

El presente capítulo describe cuales fueron los resultados obtenidos por medio del análisis de la gestión de inventarios de mantenimiento para dichas organizaciones que se alcanzaron como consecución del trabajo de gestión de mantenimiento que el presente autor realizo durante el periodo del ejercicio profesional en los años 2017 a 2024 como Ingeniero Mecánico, tutor industrial y jefe de Servicios y Acondicionamiento Industrial. Cabe destacar que durante la investigación muchos escenarios fueron afectados por la pandemia en el año 2020. Dicha investigación viene siendo desarrollada en paralelo a una población que abarca el sector servicio y alimentos. Acá se presenta de manera detallada como fueron aplicados los métodos de análisis.

Áreas de Producción: Aplica para empresas de fabricación de medicamentos tanto de uso humano como animal. Laboratorios Valmorca y Vevalca. La misma metodología es aplicada para la empresa La Gran Pastora y por consecuente a las empresas del sector servicio del área geográfica de estudio.

Se estudiaron las áreas de producción y equipos bajo la experticia del personal técnico mecánico, en tal sentido las áreas de producción con mayor demanda son: Inyectables, Líquidos, solidos, Penicilínicos, y Servicios (Sistemas de apoyo crítico).

Área de Inyectables

El área de inyectable, siendo un área de producción estéril bajo controles ambientales rigurosos exigidos por la norma 14644-1 Salas blancas y ambientes controlados. Es el área de mayor control de acceso por lo delicado que es en su el proceso, este proceso se describe en la Ilustración 7. Se dispone de 420 m² donde se producen ampollas para inyectar cuyo proceso utiliza como materia prima el agua con conductividad por debajo de 1 uscm². En esta área se

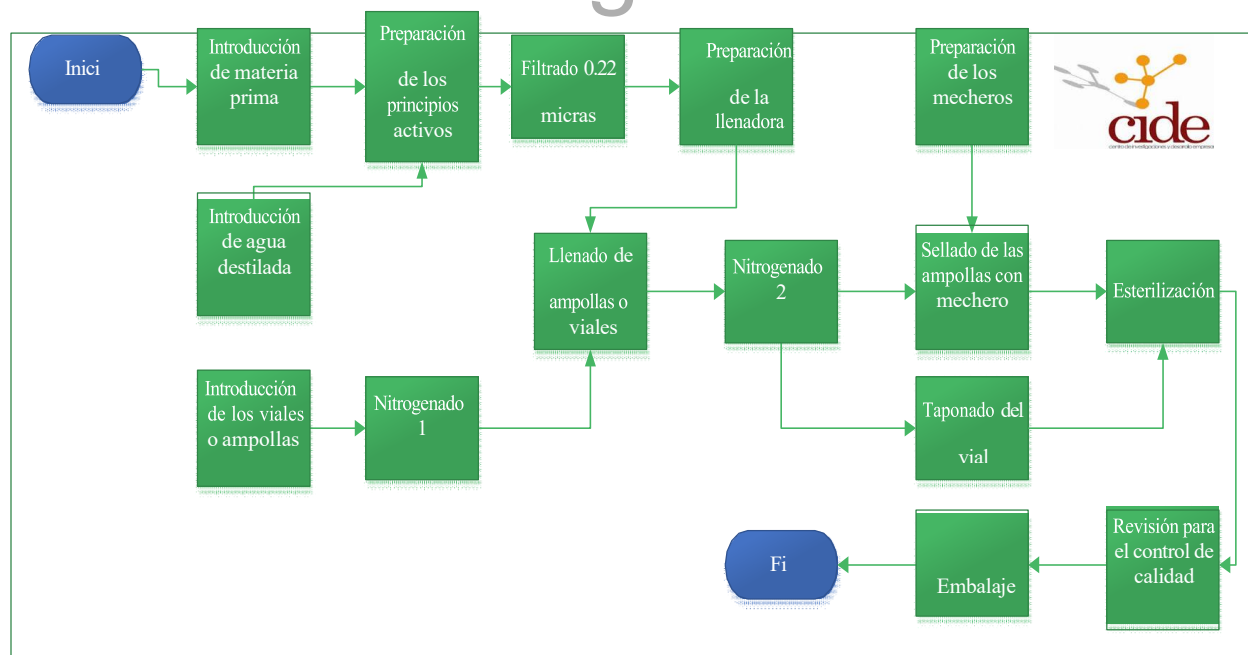
ubican 14 equipos de los cuales solo 8 se encuentran operativos tal como se encuentra en la Tabla 13.

TABLA 39. EQUIPOS DEL ÁREA DE INYECTABLES

Equipos del Área de Inyectables			
N	Descripción 1	Marca	Modelo
1	AGITADOR HEIDOLPH	HEIDOLPH	RZR 2020
2	AGITADOR NRO 2	N/A	N/A
3	AUTOCLAVE F DE LAMA	F DELAMA	1357
4	AUTOCLAVE PHARMAWORKS	PHARMA WORKS	N/A
5	ESTUFA F DE LAMA	F DE LAMA	DLST
6	ETIQUETADORA MANUAL	N/A	MS-6
7	LAVADORA DE VIALES COZZOLI	COZZOLI	GW24-197
8	DOSIFICADORA DE AMPOLLAS COZZO	COZZOLI	N/A

Fuente. Activos Fijos de la empresa

ILUSTRACIÓN 13. PROCESO DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE INYECTABLES



Fuente: Procedimiento normalizado de trabajo (PNT) Área de Inyectables

Área de Líquidos

Se compone de 3 zonas, Preparación con 13 equipos, Empaque con 7 equipos y Semi-Sólidos (pomadas) con 4 descritos en la tabla 40. esta área posee 120 metros cuadrados de construcción donde se producen jarabes y vitaminas, comprende el 10% de la producción total. La producción en esta área funciona en línea Ilustración 8. donde cada equipo se constituye como equipo único y cuello de botella de modo que si se paraliza uno se detiene la producción por completo o afecta la producción aguas arriba o aguas abajo.

TABLA 40. EQUIPOS DEL ÁREA DE LÍQUIDOS.

Equipos del Área de Líquidos			
N	Descripción 1	Marca	Modelo
Líquidos Preparación			
	DOSIFICADORA DE TAPAS PARA		
1	ALOE	VALMOR C.A	N/A
2	LLENADORA AUTOMATICA	FILAMATIC	CVK-120-1000
3	LLENADORA AUTOMATICA	FILAMATIC	DBA-16
4	AGITADOR 1	KALISH	D-TUR
5	AGITADOR 2	BALDOR	36F317XS74HI
6	AGITADOR 3	BALDOR	N/A
7	PASTEURIZADOR TUBULAR	TECNILLAC WILLGO	T5
	PLATO ALIMENTADOR DE		
8	FRASCOS	LAKSO	75
9	SOPLADORA MANUAL DE FRASCO	VALMOR C.A	N/A
	TAPADORA AUTOMATICA ANDRE		
10	ZALK	ANDRE ZALKIN	TM100
11	TAPADORA DE FRASCOS	PHARMA WORKS	CAPSULIT
12	TAPADORA DE FRASCOS	PHARMA WORKS	MINICAP
13	TAPADORA DE FRASCOS	PHARMA WORKS	MOVIL ZALKIN
Líquidos Empaque			
14	CINTA TRANSPORTADORA	N/A	N/A
15	CINTA TRANSPORTADORA	N/A	N/A
16	ETIQUETADORA VIRREY GARNIER	VIRREY GARNIER	JOWE - JUNIOR
17	IMPRESORA VIDEOJET EXEL	VIDEOJET	EXEL/HR
18	IMPRESORA WILLET	WILLET	N/A
19	MAQUINA PARA EMBALAR CAJAS	3M	120A_I
20	TUNEL DE TERMOCONTRACCION	OKI PACK	7045-SA-2
Semi Sólidos			
21	BOMBA GIROPACK	GIROPAK	2 HP

22 LLENADORA DE POMADA

23 MARMITA HAMILTON

24 MOLINO PARA CREMAS

HAMILTON

BAUER

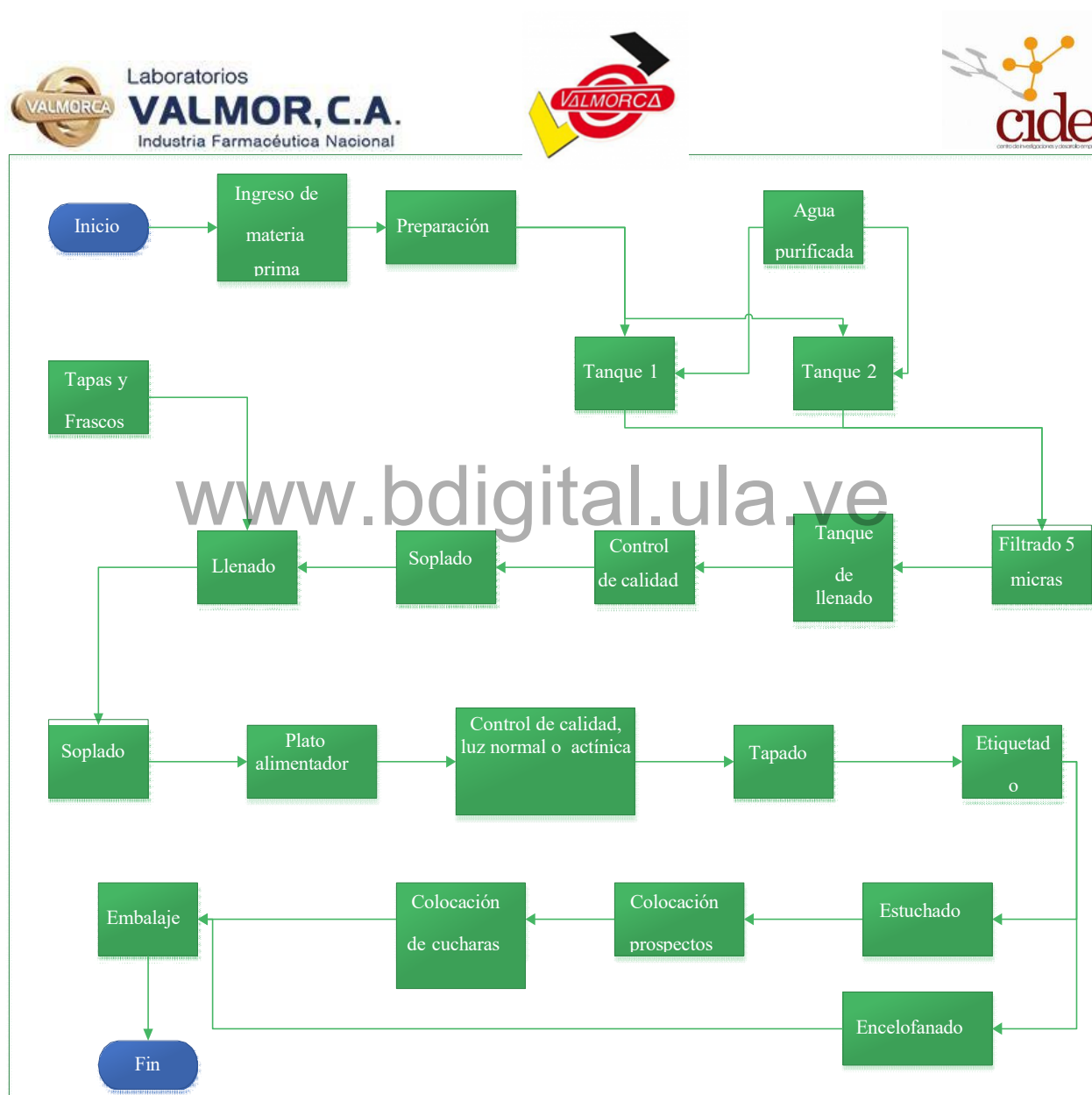
COMADIS ENT

ATMOS

RMCM-150

Fuente. Activos Fijos de la empresa

ILUSTRACIÓN 14. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ÁREA DE LÍQUIDO



Fuente. Recopilado de procedimiento normalizado de trabajo (PNT) Área de Líquido

Área de sólidos: Nivel 10

Cuenta con 500 m² dedicados al proceso de preparación de comprimidos, pasado por granulado, mezclado y el tableteado. Por consiguiente, el Área de Empaque denominado Nivel 6.60 con 496 m² contiene los procesos de estuchado blisteado y embalaje. En el área se ubican 40 máquinas para la producción destacándose que actualmente solo 27 se encuentran operativas y el resto fuera de servicio. el proceso productivo se realiza por lotes y es el área con los mayores niveles de producción, se cuenta con máquinas que trabajan en paralelo como en el caso de las tableteadoras y las blisteadoras de manera que el proceso no se detiene en su totalidad sin falla alguna, también es cierto que en dicha área existen equipos únicos como la Impresora Videojet y la encelofanadora GOLPACK que sí limitan la producción cuando las mismas fallan. El nivel de producción del área de sólidos corresponde al 80% del volumen total de la empresa. A continuación, se presenta el proceso ilustración 9. y la lista de activos detallados Tabla 41.

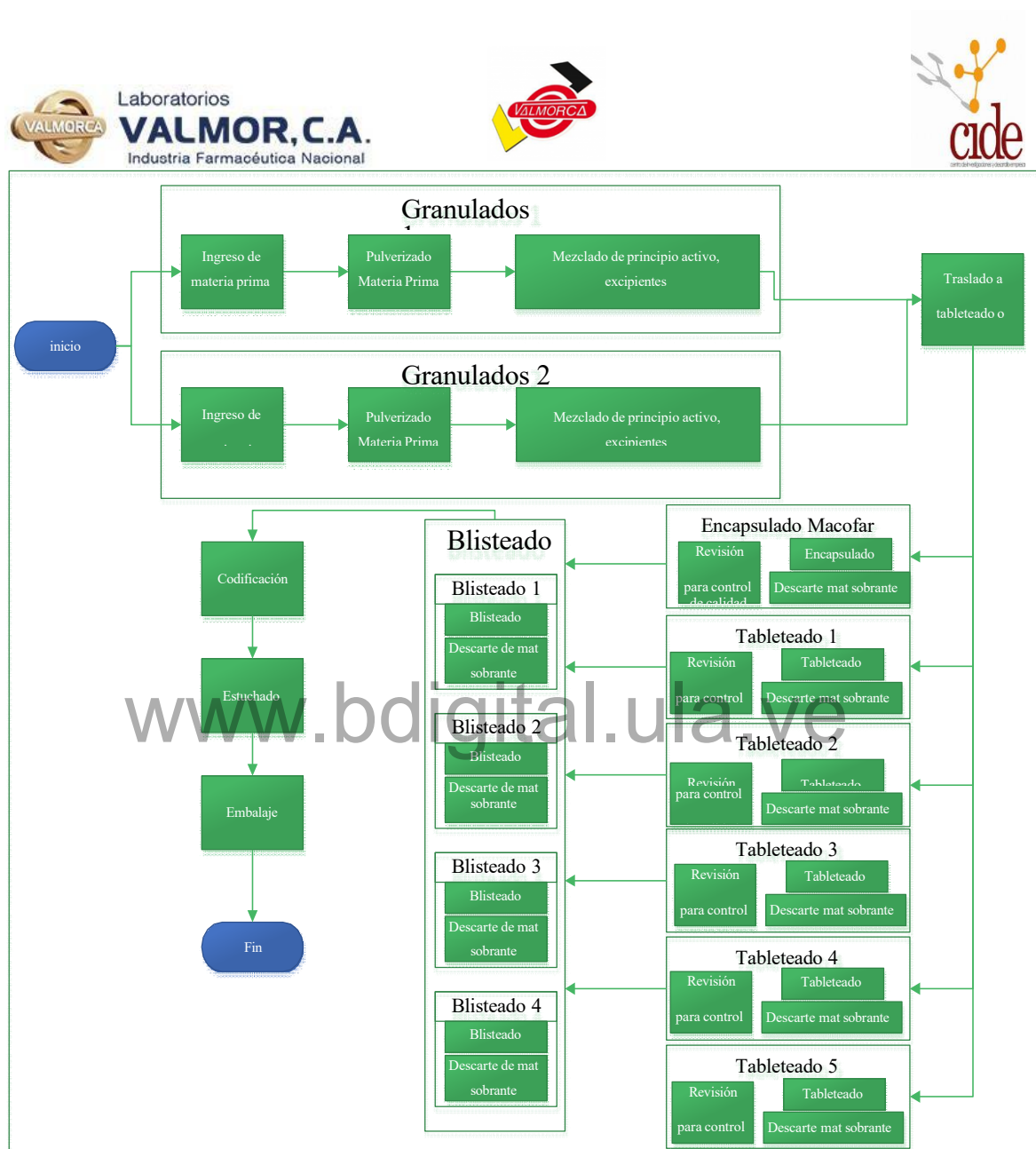
TABLA 41. EQUIPOS DEL ÁREA DE SÓLIDOS

Equipos del Área de Sólidos			
N	Descripción 1	Marca	Modelo
Sólidos Preparación			
1	DETECTOR DE METALES	SAFELINE	PH-2
2	LLENADORA DE CAPSULA CAP 8	CAPSUGEL	CAP 8
3	ENCAPSULADORA	ROMACO	MACOFAR MT20
4	EQUIPO PARA RECUBRIR TABLETAS	VECTOR	VPC-5811
5	ESTUFA CEFENISA	CEFENIS	N/A
6	ESTUFA MANESTY	MANESTY	12MW
7	MEZCLADOR Y GRANULADOR	SHANGHAI	SHK - 200
8	MEZCLADOR FIJO	SASSIN	n/a
9	MEZCLADOR 1	N/A	N/A

10	MEZCLADOR 2	N/A	N/A
11	MEZCLADOR 3	N/A	N/A
12	MEZCLADORA - GRANULADORA	LODIGE	MGT 125 G/1MZ
13	AMASADORA MANESTY	MANESTY	300
14	MOLINO CÓNICO CROMIL	CRONIMO	CCM-1
15	MOLINO CÓNICO CROMILL # 2	CRONIMO	CCM -1
16	TABLETEADORA SENIOR EXPRESS	SENIOR EXPRESS	SRBB 201
17	TABLETEADORA SENIOR EXPRESS	SENIOR EXPRESS	SRD161
18	TABLETEADORA SEJONG	SEJONG	GRC185
19	TABLETEADORA JUNIOR EXPRESS	EXPRESS	MA-2
20	TABLETADORA WYNKA	WYNKA	KOMPRESSOR 200
21	DOBALDORA DE PROSPECTOS	SHANGHAI	DE-28/4
22	MAQUINA IMPRESORA VIDEOJET	VIDEOJET	EXCEL 273AF
23	BLISTEADORA MARIO CRICCA IV	MARIO CRICCA	MAC S - 100
24	BLISTEADORA MINISTAR	MINISTAR	M5
25	BLISTEADORA NOACK II	NOACK	DPN 740
26	BLISTEADORA SJN	SJN	DPP260KII
27	ENCEFALONADO GOLDPACK	GOLDPACK	TS 70/45 (50/35)

Fuente. Fuente información activos fijos de la empresa

ILUSTRACIÓN 15. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ÁREA DE SÓLIDOS.



Fuente. Fuente procedimiento normalizado de trabajo (PNT) Área de Sólidos

SISTEMAS DE APOYO CRÍTICO

Existe un área determinada sistemas de apoyo crítico que ciertamente no es un área de producción como tal, pero es la encargada de proporcionar los recursos o insumos básicos como electricidad, agua y aire para las máquinas que trabajan en las áreas de producción.

En esta área se tiene sub áreas divididas para generación eléctrica, aire comprimido, gases, vapor y agua calidad farmacéutica. La paralización de alguno de estos equipos no implica que el proceso donde está implícito se detiene, sino que afecta las otras áreas de producción ya sea sólidos, líquidos, inyectables, penicilínicos. En esta área se cuenta con 19 equipos descritos en la tabla 42.

TABLA 42. EQUIPOS DEL ÁREA DE SISTEMA DE APOYO CRÍTICO

Equipos del área de Sistemas de Apoyo Critico			
N	Descripción 1	Marca	Modelo
1	PW WFI DISTRIBUTION	STILMAS	C064/02
2	CALDERA COLUMBIA	COLUMBIA	
3	COMPRESOR GA2	ATLAS COPCO	GA22
4	TANQUE DE ALMECENAMIENTO DE COMPRESOR		866988
5	SECADOR DE FD60	ATLAS COPCO	FD60
6	BOMBA 1 MALMEDI	MALMEDI	AZF32 -160B
7	BOMBA 2 MALMADI	MALMADI	AZF32 - 160B
8	BOMBA 3 MALMADI	MALMADI	AZF32 - 160B
9	TANQUE DE ALMA DE AGUA		
10	COMPRESOR DE AIRE COMPRIMIDO	SIEMENS	
11	BOMBA LOOP DE SOLIDOS	GIROPACK	T-5
12	LAMPARA ULTRA VIOLETA	MIGHTY PURE	MP36C
13	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA		
14	BOMBA INYECTABLE Y LIQUIDO	GIROPACK	T-5
15	LAMPARA ULTRA VIOLETA	MIGHTY PURE	MP36B
16	PLANTA KOHLER	KOHLER	200ROZD81
17	PLANTA SSDMO	SSDMO	V300UC2-II
18	PLANTA 1 SSDMO	SSDMO	V300UC2-II
19	PLANTA 2 SSDMO	SSDMO	V300UC2-II

Fuente. Activos Fijos de la empresa

SELECCIÓN AREA DE ESTUDIO

Motivo a que se tienen más de 80 equipos, se procedió a aplicar el método de análisis de criticidad para seleccionar las áreas más vulnerables, igual que para los equipos de apoyo crítico, para ello se consideraron los criterios en función del interés que percibe el presente estudio. Se procedió a seleccionar el área objeto de estudio y así determinar los equipos y repuestos.

En el mismo sentido, debido a que en total se reúnen más de 80 equipos (en los anexos del se presentan los planos de planta con la ubicación de los equipos en las zonas de producción), se procedió a aplicar el análisis de criticidad al equipo de cada área.

Antes de aplicar este análisis fue necesario buscar la información de la ocurrencia de falla de cada equipo para eso, se investigó en los documentos las ordenes de trabajo para determinar la ocurrencia de falla desde el año 2017, inicio de ejercicio profesional como ingeniero mecánico del presente autor, disponiendo la información en la Tabla 42. Para aplicar la criticidad de cada equipo se fijaron otros criterios como el impacto ambiental que se le dio una ponderación de 0 o 30 y para ello se consideró que el impacto ambiental eran todos los riesgos asociados a la aparición de microorganismos, contaminación cruzada y pérdida de las condiciones del área que genera la máquina, también se consideró el criterio de impacto en la seguridad donde involucraba los riesgos que tiene el personal cuando opera la máquina y sucede la falla de algún elemento, entre los otros criterios se evalúa los tiempos promedio para reparar, los efectos en el nivel de producción de acuerdo a la influencia del equipo a nivel de la producción total y por último se consideró su impacto sobre la producción del área de acuerdo a cuál es su efecto sobre la línea de producción dónde este se encuentra. En función de esta información se logró hacer el análisis con cada una de las áreas resultando el área Sistemas de Apoyo Critico las más delicada tal como se muestra en el análisis de la Tabla 42.

Se entiende, además, que hay áreas que tenían equipos críticos bastante importantes y que sus ponderaciones resultaron unas más elevadas que otras y que coincidió que el área de Sistemas de Apoyo Crítico contenía los equipos con mayor ponderación de criticidad con respecto a las otras áreas, es allí donde se determinó que todos los equipos que son vitales y tienen una ponderación muy alta son los que determinan esta área como crítica.

TABLA 43. ANÁLISIS DE CRITICIDAD DEL ÁREA DE SISTEMA SISTEMAS DE APOYO CRITICO

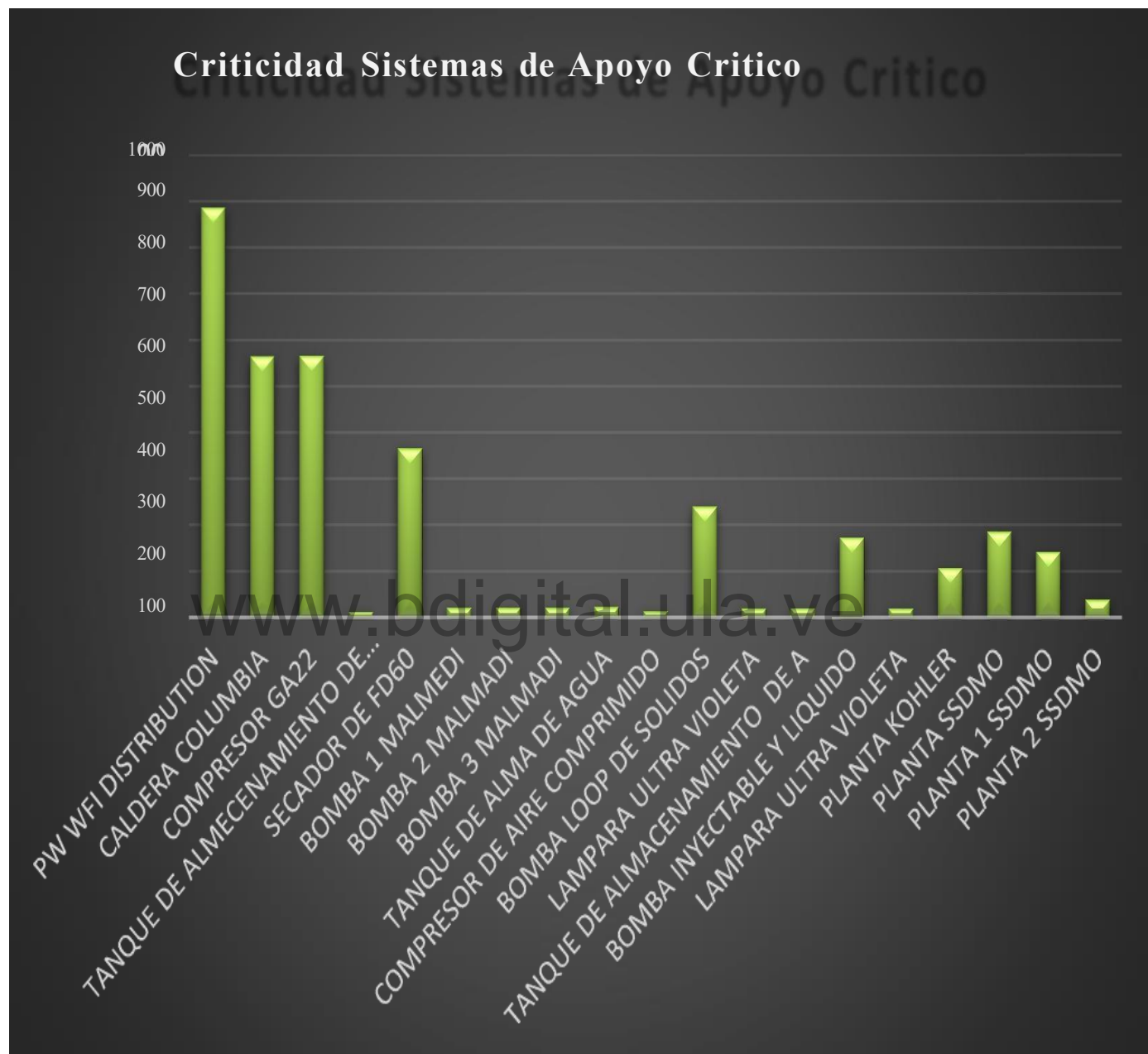
Área de Sistemas de Apoyo Critico				Detalles del Equipo			Análisis de Criticidad							Solución
N	Numero de Activo	Descripción 1	Descripción 2	Marca	Modelo	Numero de Serie	Frecuencia	Nivel de producción	TPPR	Impacto producción	Costo Reparación	Impacto Seguridad	Impacto Ambiental	
1	4097	PW WFI DISTRIBUTION	MAQ 096	STILMAS	C064/02	6286	9	12	4	0,8	25	35	0	885,6
2	4098	CALDERA COLUMBIA	MAQ 097	COLUMBIA			6	12	4	0,5	5	35	30	564
3	4099	COMPRESOR GA22	MAQ 098	ATLAS COPCO	GA22	AI1288350	6	4,8	4	1	10	35	30	565,2
4	4100	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE COMPRESOR	MAQ 099		866988	L011	1	12	2	0,3	5	0	0	12,2
5	4101	SECADOR DE FD60	MAQ 100	ATLAS COPCO	FD60	556022	6	12	6	0,5	25	0	0	366
6	4102	BOMBA 1 MALMEDI	MAQ 101	MALMEDI	AZF32 - 160B	031327	4	1	4	0,05	5	0	0	20,8
7	4103	BOMBA 2 MALMADI	MAQ 102	MALMADI	AZF32 - 160B	040202	4	1	4	0,05	5	0	0	20,8
8	4104	BOMBA 3 MALMADI	MAQ 103	MALMADI	AZF32 - 160B	41852	4	1	4	0,05	5	0	0	20,8
9	4107	TANQUE DE ALMA DE AGUA	MAQ 106				1	12	2	0,8	3	0	0	22,2
10	4108	COMPRESOR DE AIRE COMPRIMIDO	MAQ 107	SIEMENS		26000004881	4	1	4	0,05	3	0	0	12,8
11	4110	BOMBA LOOP DE SOLIDOS	MAQ 109	GIROPACK	T-5	2666	5	7,2	4	0,8	25	0	0	240,2
12	4111	LAMPARA ULTRA VIOLETA	MAQ 110	MIGHTY PURE	MP36C	25 -3691	6	1,2	2	0,05	3	0	0	18,72
13	4112	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE A	MAQ 111				1	12	4	0,3	5	0	0	19,4
14	4113	BOMBA INYECTABLE Y LIQUIDO	MAQ 112	GIROPACK	T-5	2236	5	4,8	4	0,5	25	0	0	173
15	4114	LAMPARA ULTRA VIOLETA	MAQ 113	MIGHTY PURE	MP36B	46477NY001	6	1,2	2	0,05	3	0	0	18,72
16	4115	PLANTA KOHLER	MAQ 114	KOHLER	200ROZD81	371263	1	12	6	1	5	0	30	107
17	4116	PLANTA SSDMO	MAQ 115	SSDMO	V300UC2-II	08015318	2	12	6	0,8	5	0	30	185,2
18	4117	PLANTA 1 SSDMO	MAQ 116	SSDMO	V300UC2-II	08015318	2	12	6	0,5	5	0	30	142
19	4118	PLANTA 2 SSDMO	MAQ 117	SSDMO	V300UC2-II	08015920	1	12	6	0,05	5	0	30	38,6
													Global	180,696842

HISTORIAL DE FALLA SISTEMAS DE APOYO CRITICO								
N	Zona afectada	Fecha de parada	H r	Fecha de Entrega	Hr	Falla	Trabajo Realizado	Tipo de Mantenimiento
1	Tanque 50000 Litros	21/09/2017	N/A	21/09/2017	N/A	Aparición de microorganismos	Se realizo un lavado con hipoclorito de sodio al 8%	Correctivo
2	Osmosis Inversa	21/11/2017	N/A	23/11/2017	N/A	Alta conductividad en el agua	Ajustes en bomba de metabisulfito y cloro	Ajuste
3	Destilador	21/08/2017	08:30	21/08/2017	11:30	Falla al realizar cambio de agua fría	Cambio del permutador de presión	Correctivo
4	Osmosis Inversa	14/08/2017	07:30	14/08/2017	03:30	Problemas en el filtrado	Lavado químico ácido fosfórico lark ácido 102 al 1% y alcalino	Correctivo

Tabla 44 . Extracto de formato de historial de falla sistemas de apoyo critico

Fuente: Activos Fijos de la empresa

GRAFICA DE CRITICIDAD ÁREA DE SISTEMA DE APOYO CRÍTICO



Fuente. Adaptación propia

Reconocimiento

SELECCIÓN DEL EQUIPO CRÍTICO

Debido que al hacer la consideración anterior fue necesario hacer el análisis de los equipos se consideró que dentro del área seleccionada los equipos críticos serían aquellos de mayor nivel de criticidad siendo el WFI y el Compresor GA22 los equipos críticos objeto de estudio.

DETERMINACIÓN DE COMPONENTES CRÍTICOS (REPUESTOS)

Consecuentemente habiendo determinado el equipo crítico se prosiguió con la determinación de los componentes críticos en los equipos, considerando el historial de fallas Tabla 43. Para el Sistema WFI se comprende que este presenta más paradas en los últimos años, donde se puede detallar que el problema con mayor recurrencia es la aparición de microorganismos, esta situación requiere contar con hipoclorito de sodio al 8% para realizar la limpieza, también otros de los elementos que se cambian recurrentemente son los filtros de 5,10 y 50 micras, y que semanalmente se debe efectuar el cambio de las soluciones de metabisulfito de sodio al 1% e hidróxido de sodio al 1%, otro de los elementos de gran importancia son las membranas de osmosis inversa donde se recomienda tener en stock no por recurrencia de falla sino por la importancia que estas tienen para el funcionamiento del sistema y su dificultad para adquirirlas ya que se obtienen mediante importación.

Por su parte, el compresor presentó 9 intervenciones en los últimos 2 años entre las cuales se observó que entre los kits reemplazados estos incluían generalmente el mismo grupo de sellos y empaques, adicional el equipo posee un panel de control que registra parámetros de funcionamiento y parámetros para la gestión del mantenimiento, entre los cuales destaca las horas de trabajo que lleva la máquina, agregado a esto, se cuenta con el catálogo de partes y el catálogo servicio que proporcionan información sobre los 4 tipos de mantenimientos recomendados, las partes que se deben cambiar y los kits de partes que se pueden adquirir para realizar dichos mantenimientos,

analizando la información del fabricante y el funcionamiento del compresor en el área se determinó que las partes de mayor rotación en este caso son las correspondientes a los kits de servicio, kit de 2000 horas y kit de filtros, descritos en la Tabla 46. además, se realizó el estudio de AHP tanto para los repuestos recurrentes como a los repuestos de los distintos tipos de servicio y se verificó su disponibilidad en el almacén.

TABLA 45. COMPONENTES RECURRENTE SISTEMA WFI.

Componentes recurrentes
Filtro de 5 micras
Filtro de 10 micras
Filtro de 50 micras
Membrana Filmtec BW30 4040

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 46. COMPONENTES RECURRENTE COMPRESOR GA22

Componentes recurrentes	Código de Kit	Precio \$	Contenido
Kit 2000 Horas (Filtro de aire y aceite)	2901 0695 02	126	Filtro de Aire y Filtro de Aceite
Kit de Válvula de Admisión	2901 0002 01	230	Sellos y resortes Figura 13
Kit de Montaje	2901 0850 00	70	Sellos y O-ring

Fuente: Elaboración propia

ILUSTRACIÓN 16: COMPONENTES DEL KIT DE VÁLVULA DE ADMISIÓN



Fuente: Friday Parts (2019)

DETERMINACIÓN DE REPUESTOS CRÍTICOS MEDIANTE AHP

Para el análisis AHP se tomó los repuestos seleccionados Tabla 44. y Tabla 45. Y se incluyó la lista de inventarios de los repuestos con los que se contaba en almacén en su momento Tabla 46. Por otra parte, se construyó un formato en Excel Tabla 47. para evaluar los criterios de logística, vida útil y recurrencia de falla, entre los criterios de logística se estudió el tiempo de reabastecimiento con una diferencia muy marcada entre los que se podían conseguir mediante proveedores en el país y los que se podían conseguir mediante importación, también se estudió el número de proveedores y las especificaciones técnicas de las cuales se contaba con bastante información.

TABLA 47. STOCK DE REPUESTOS DEL COMPRESOR GA22

Texto de búsqueda	Nº de artículo	Descripción	Descripción 2	Existencia
COMPRESOR	741170	KIT VALVULA D/PRESION MINIMA RESORTE	2910-3009-00	1
COMPRESOR	741165	VALVULA ADMISION	1613-6800-00	1
COMPRESOR	741159	KIT TENSOR DE POLEA	2901-0342-00	1

TABLA 48. EXTRACTO DE ANÁLISIS AHP DEL COMPRESOR GA22

Parte a Evaluar			AHP																Valor	
Compresor GA22			V al o r	Cr it io	VE D	V al o r	Cr it io	VE D	V al o r	Cr it io	VE D	S u m a	VE D	D í a s	Meses	VE D	%	VED		
Descripción	Nº de Artículo	Descripción 2	Reabastecimiento (días)			Numero Proveedores			Especificaciones técnicas			Logística		Vida Útil			Recurrencia de Falla		Árbol de decisión	Existencia
KIT VALVULA D/PRESION MINIMA	741170	2910-3009-00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	P o s e e	0,173	De se able	0,2950	Esencial	200	6,66667	Esencial	5	Deseable	3	1
RESORTE VALVULA ADMISION	741165	1613-6800-00	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	P o s e e	0,173	De se able	0,2600	Vital	380	146	Vital	5	Deseable	2	1
KIT TENSOR DE POLEA	741159	2901-0342-00	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	P o s e e	0,173	De se able	0,2600	Vital	700	23,33333	Vital	5	Deseable	2	1

Fuente. Adaptación propia

Reconocimiento

TABLA 49. ANÁLISIS AHP DEL COMPRESOR GA22

Parte a evaluar			AHP																	
Compresor GA22			Valor	Criterio	VED	Valor	Criterio	VED	Valor	Criterio	VED	Suma	VED	Días	Meses	VED	%	VED	Valor	Existencia
Descripción	Nº de artículo	Descripción 2	Reabastecimiento (días)			Numero Proveedores			Especificaciones técnicas			Logística			Vida Util			Recurrencia de Falla	Arbol de decision	
KIT VALVULA D/PRESION MINIMA	741170	2310-3003-00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	5	Deseable	3	1
RESORTE VALVULA ADMISION	741165	1613-6800-00	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	Posee	0,173	Deseable	0,2600	Vital	4380	146	Vital	5	Deseable	2	1
KIT DE CORREA	741158	2303-1023-01	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	Posee	0,173	Deseable	0,2600	Vital	500	16,66667	Vital	5	Deseable	2	2
TRANSMISOR DE PRESION	741085	1083 0432 51	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	125	4,166667	Deseable	5	Deseable	3	1
RESORTE VALV D/PRESION MINIMA	741084	1612 4048 00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	400	13,33333	Vital	5	Deseable	2	4
KIT TRAMPA DE CONDENSADO	741083	2304 5000 63	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	5	Deseable	3	2
ELECTROVALVULA 3/2 VIAS	741082	240V 16 BAR 8W "BURKERT" 6014	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	700	23,33333	Vital	5	Deseable	2	2
KIT 2000 HORAS GA-22 NUEVO	741081	23010635 02	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	80	Vital	2	0
SENSOR DE PRESION	741064	1083-0575-51 Y 1083-0575-54	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	700	23,33333	Vital	5	Deseable	2	1
GUARDA MOTOR "SIEMENS" SF 15	741058	GI020618 "E04" 3RY1021-1JA10	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	400	13,33333	Vital	5	Deseable	2	4
KIT DE MONTAJE DEL ELEMENTO	741021	2301-0362-00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	5	Deseable	3	1
KIT DE MONTAJE DEL ELEMENTO	741012	2301-0850-00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	5	Deseable	3	1
ELECTROVALVULA 3/2 VIAS	740918	120V 16 BAR 8W "BURKERT" 6014	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	700	23,33333	Vital	5	Deseable	2	2
KIT FILTRO DD130+	740720	2301 2003 05	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	Posee	0,173	Deseable	0,2600	Vital	300	10	Esencial	15	Esencial	2	2
KIT VALVULA DE ADMISION	740520	GA-22 NUEVO	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	80	Vital	2	2
KIT DESCARGA DE VALVULAS	740431	2310 3017 00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	300	10	Esencial	5	Deseable	3	1
FILTRO DE AIRE GA-22 NUEVO	740481	1613 8720 00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	80	Vital	2	2
KIT DE MONTAJE D/ELEMENTO	740476	2301-0036-00	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	200	6,666667	Esencial	5	Deseable	3	1
KIT VALVULA TERMOSTATICA	740370	GA-22 NUEVO	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	300	10	Esencial	5	Deseable	3	0
INDICADOR DE PRESION	740317	DIFERENCIAL VALVULA ADMISION	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	300	10	Esencial	15	Esencial	2	2
SENSOR DE TEMPERATURA	740240	1083-0574-70	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	700	23,33333	Vital	5	Deseable	2	2
KIT FILTRO PD130+	740221	2301 2004 05	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	Posee	0,173	Deseable	0,2600	Vital	300	10	Esencial	15	Esencial	2	0
SEPARADOR D ACEITE GA-22 NUEVO	740210	2301-0773-01	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	Posee	0,173	Deseable	0,2600	Vital	400	13,33333	Vital	5	Deseable	2	0
RELE DE ARRANQUE	740204	OCG-1 COIL-115V "SECADOR"	90	0,046	Vital	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2370	Vital	720	24	Vital	5	Deseable	2	1
TRAMPA DE CONDENSADO	740193	1613-82254-80	7	0,104	Esencial	3	0,018	Esencial	Posee	0,173	Deseable	0,2950	Esencial	360	12	Esencial	15	Esencial	2	1
KIT 8000 HORAS GA-22 NUEVO	740000	2301-0338-00	180	0,046	Vital	2	0,041	Vital	Posee	0,173	Deseable	0,2600	Vital	400	13,33333	Vital	5	Deseable	2	0

Fuente: Elaboración propia

Reconocimiento

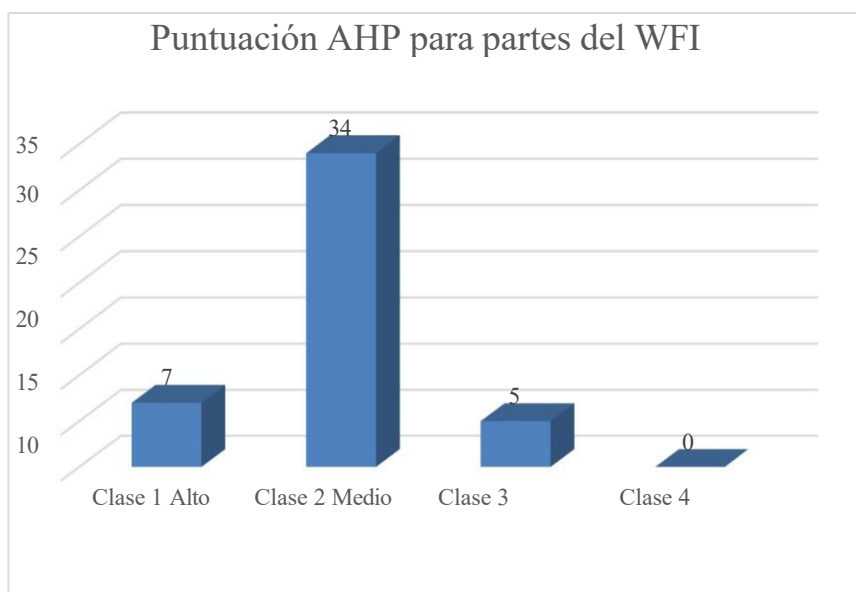
Del estudio de AHP para el WFI las partes críticas que se presentan en la Tabla 49. *Partes críticas del WFI del estudio AHP*, dan como resultado que un total de 47 partes de repuestos, 7 presentaron una clasificación 1 de Alta criticidad, es de resaltar que el filtro de 50 micras no está en la categoría de critico ya que las condiciones de los demás criterios hacen que su clasificación sea de categoría 2 o de criticidad media según la tabla 15 *Impacto de la Pieza*.

TABLA 50. PARTES CRÍTICAS DEL WFI DEL ESTUDIO AHP

Partes Criticas WFI mediante AHP		
Descripción	Descripción 2	Existencia
FILTRO 10/30 MICRAS	TIPO CARTUCHO "CUNO"	60
FILTRO 5/20 MICRAS	TIPO CARTUCHO "3M"	57
RESISTENCIA 220 V 11.000 W	WATLOW TANQUE 2000 L WFI	0
SONDA PARA PH	DULCOTEST "PROMINENT"	0
FILTRO MEMBRANA FILMETEC	OSMOSIS INVERSA SEG ETAPA	0
BOMBA SODA CAUSTICA-METABISULF	PROMINENT 100-230V.17W.16BAR	0
BOMBA DOSIFICADORA CLORO	USADA	1

Fuente. Elaboración propia

GRÁFICO 2: TOTAL, DE PARTES CRÍTICAS DEL WFI



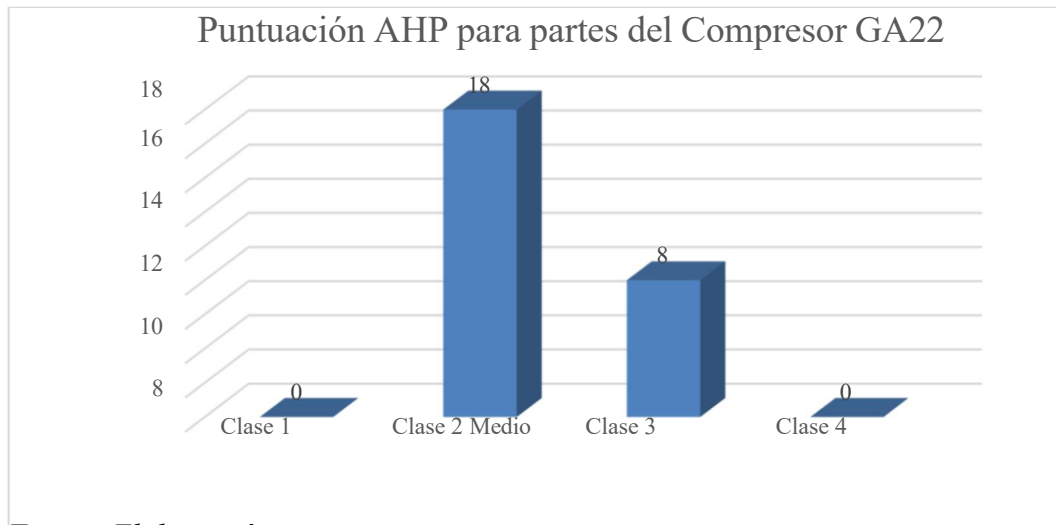
Fuente. Elaboración propia

En el análisis del compresor, se tiene que, de un total de 26 partes, 18 presentan criticidad media, en cambio, los 8 restantes presentan criticidad baja, las partes críticas que se evaluaron en el estudio de inventario fueron las de criticidad media ya que eran las de mayor criticidad, ver Tabla 51

TABLA 51. PARTES CRÍTICAS DEL COMPRESOR GA22 DEL ESTUDIO AHP

Parte Criticas Compresor Mediante AHP		
Descripción	Descripción 2	Existencia
KIT VALVULA D/PRESION MINIMA	2910-3009-00	1
RESORTE VALVULA ADMISION	1613-6800-00	1
KIT DE CORREA	2903-1023-01	2
TRANSMISOR DE PRESION	1089 0492 51	1
RESORTE VALVU D/PRESION MINIMA	1612 4048 00	4
KIT TRAMPA DE CONDENSADO	2904 5000 69	2
ELECTROVALVULA 3/2 VIAS	240V 16 BAR 8W "BURKERT" 6014	2
KIT 2000 HORAS GA-22 NUEVO	2901 0695 02	0
SENSOR DE PRESION	1089-0575-51 Y 1089-0575-54	1
GUARDA MOTOR "SIEMENS"	G/020618 *E04* 3RV1021-1JA10	4
KIT DE MONTAJE DEL ELEMENTO	2901-0362-00	1
KIT DE MONTAJE DEL ELEMENTO	2901-0850-00	1
ELECTROVALVULA 3/2 VIAS	120V 16 BAR 8W "BURKERT" 6014	2
KIT FILTRO DD130+	2901 2003 05	2
KIT VALVULA DE ADMISION	GA-22 NUEVO	2
KIT DESCARGA DE VALVULAS	2910 3017 00	1
FILTRO DE AIRE GA-22 NUEVO	1613 8720 00	2
KIT DE MONTAJE D/ELEMENTO	2901-0036-00	1
KIT VALVULA TERMOSTATICA	GA-22 NUEVO	0
INDICADOR DE PRESION	DIFERENCIAL VALVULA ADMISION	2
SENSOR DE TEMPERATURA	1089-0574-70	2
KIT FILTRO PD130+	2901 2004 05	0
SEPARADOR D ACEITE GA-22 NUEVO	2901-0779-01	0
RELE DE ARRANQUE	OCG-1 COIL-115V "SECADOR"	1
TRAMPA DE CONDENSADO	1613-82254-80	1
KIT 8000 HORAS GA-22 NUEVO	2901-0998-00	0
ACEITE ROTO XTEND	2901-1701-00	10

GRÁFICO 3: TOTAL, DE PARTES CRÍTICAS DEL COMPRESOR GA22



Fuente. Elaboración propia

DETERMINACIÓN DE NIVELES ÓPTIMOS DE REPUESTOS DE NIVELES CRÍTICOS

De los repuestos críticos se elaboró una tabla de datos con la descripción de la pieza, su cantidad en stock y las consideraciones de stock mínimo aplicando un análisis de modelo de inventarios de periodo constante, tomando en cuenta la rata de falla y la programación de mantenimiento.

Para determinar cuál es el tiempo de pedido se evalúa el periodo de aprovisionamiento considerando si el repuesto puede ser comprado en el país o si debe ser importado, para el caso del compresor, el mantenimiento que se le realiza con mayor frecuencia es el cambio de filtro de aire y filtro de aceite, este se realiza cada 6 meses aproximado y él repuesto escasamente se consigue en el país, en vista de esta situación se considera que el repuesto se debe comprar por importación, los repuestos importados tardan en llegar entre 3 a 5 meses. Por lo que se evalúa que como mínimo en 12 meses se requiere 2 kits de 2000 horas en base a esto, se considera hacer el pedido durante la mitad de la vida útil del segundo kit, en otras palabras, cada 8 meses, contando así con un kit de reserva en caso de que suceda un atraso en la llegada del nuevo pedido. Similar a este tipo de análisis es el que se aplica para determinar el stock mínimo y los plazos para realizar pedido de las demás partes, los tiempos de adquisición, así como el stock mínimo se presentan en la Tabla 51. y Tabla 52

TABLA 52. STOCK MÍNIMO DE COMPRESOR GA22

Parte Criticas Compresor Mediante AHP				
Descripción	Descripción 2	Existencia	Stock Mínimo	Plazos de Adquisición
RESORTE VALVULA ADMISION	1613-6800-00	1	1	cada 60 meses
KIT DE CORREA	2903-1023-01	2	2	cada 6 meses
RESORTE VALVU D/PRESION MINIMA	1612 4048 00	4	0	Viene con el kit 2000H
ELECTROVALVULA 3/2 VIAS	240V 16 BAR 8W "BURKERT" 6014	2	1	cada 12 meses
KIT 2000 HORAS GA-22 NUEVO	2901 0695 02	0	3	cada 8 meses
SENSOR DE PRESION	1089-0575-51 Y 1089-0575-54	1	1	cada 12 meses
GUARDA MOTOR "SIEMENS"	G/020618 *E04* 3RV1021- 1JA10	4	2	cada 12 meses
ELECTROVALVULA 3/2 VIAS	120V 16 BAR 8W "BURKERT" 6014	2	1	cada 11 meses
KIT FILTRO DD130+	2901 2003 05	2	2	cada 8 meses
KIT VALVULA DE ADMISION	GA-22 NUEVO	2	3	cada 7 meses
FILTRO DE AIRE GA-22 NUEVO	1613 8720 00	2	2	cada 12 meses
KIT VALVULA TERMOSTATICA	GA-22 NUEVO	0	1	cada 8 meses
INDICADOR DE PRESION	DIFERENCIAL VALVULA ADMISION	2	2	cada 8 meses
SENSOR DE TEMPERATURA	1089-0574-70	2	1	cada 12 meses
KIT FILTRO PD130+	2901 2004 05	0	2	cada 8 meses
SEPARADOR D ACEITE GA-22 NUEVO	2901-0779-01	0	2	cada 12 meses
RELE DE ARRANQUE	OCG-1 COIL-115V	1	2	cada 12 meses
TRAMPA DE CONDENSADO	1613-82254-80	1	1	cada 12 meses
KIT 8000 HORAS GA-22 NUEVO	2901-0998-00	0	2	cada 12 meses

Fuente. Elaboración propia

TABLA 53. STOCK MÍNIMO DEL SISTEMA WFI

Partes Críticas WFI mediante AHP				
Descripción	Descripción 2	Existencia	Stock Mínimo	Plazos de Adquisición
FILTRO 10/30 MICRAS	TIPO CARTUCHO "CUNO"	60	12	cada 6 meses
FILTRO 5/20 MICRAS	TIPO CARTUCHO "3M"	57	12	cada 6 meses
RESISTENCIA 220 V 11.000 W	WATLOW TANQUE 2000 L WFI	0	2	cada 12 meses
SONDA PARA PH	DULCOTEST "PROMINENT"	0	1	cada 24 meses
FILTRO MEMBRANA FILMETEC	OSMOSIS INVERSA SEG ETAPA	0	14	cada 36 meses
BOMBA SODA CAUSTICA-METABISULF	PROMINENT 100-230V.17W.16BAR	0	1	son equivalentes, cada 60 meses
BOMBA DOSIFICADORA CLORO	USADA	1	1	

Fuente. Elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

TABLA 54: ANÁLISIS DE CRITICIDAD SISTEMAS DE APOYO CRITICO DIVISIÓN VETERINARIA

SISTEMA DE APOYO CRITICO PLANTA DE MEDICAMENTOS CONSUMO ANIMAL													
N	Descripcion 1	Descripcion 2	Marca	Modelo	Numero de serie	Frecuencia	Nivel de Produccion	TPPR	Impacto de Produccion	Costo de reparacion	Impacto de seguridad	Impacto ambiental	Criticidad
16	Aire acondicionado	SERVICIOS	Carrier	38CKC036-X	5012XB2372	6	12	5	1	25	35	30	900
17		SERVICIOS	Carrier	38CKC060	4408x77876								
18		SERVICIOS	Carrier	38CKC061	4305E52281								
19		SERVICIOS	Carrier	38CKC062	4305E52447								
20		SERVICIOS	Carrier	38CKC063	2107X77929								
21		SERVICIOS	Carrier	38CKC036-X	1807x78196								
22		SERVICIOS	Daikin	D-060-062	0102-F-88								
23		SERVICIOS	Daikin	D-060-063	0102-F-89								
25	BOMBA DE OXIDACION QUIMICA	SERVICIOS	SIEMENES	1LA70962YA89	636920000A2	5	12	4	0,2	4		30	218
26	CALDERA	SERVICIOS	jet	YH40	0483 año 1988	6	12	4	0,5	5	35	30	564
27	COMPRESOR	SERVICIOS	ATLAS COPCO	GA 15	All237615 / 1988	5	5	4	1	10	25	30	425
28	DESMINERALIZADOR	SERVICIOS	CONTINENTAL	160090-M	7/4/467/241/31	5	12	4	0,5	25	35	0	420
29	DESTILADOR DE AGUA	SERVICIOS	SHEN ZHEN J&D	JND-500-RO	JFL2018-187	4	12	4	0,5	25	35	0	336
30	OSMOSIS INVERSA	SERVICIOS	OSMONICS	N/D	N/D	6	12	4	0,5	25	35	0	504
31	GENERADOR ELECTRICO	SERVICIOS	SDMO	J100U-NEXYS	35501670901NE_2	6	12	6	0,5	5	35	30	636
32	HIDRONEUMATICO	SERVICIOS	HIDROEQUIE	SSS 3B	BA-9806	5	12	5	0,5	10	35	0	375

Reconocimiento

GRÁFICO 4: EQUIPOS CRÍTICOS DIVISIÓN VETERINARIA

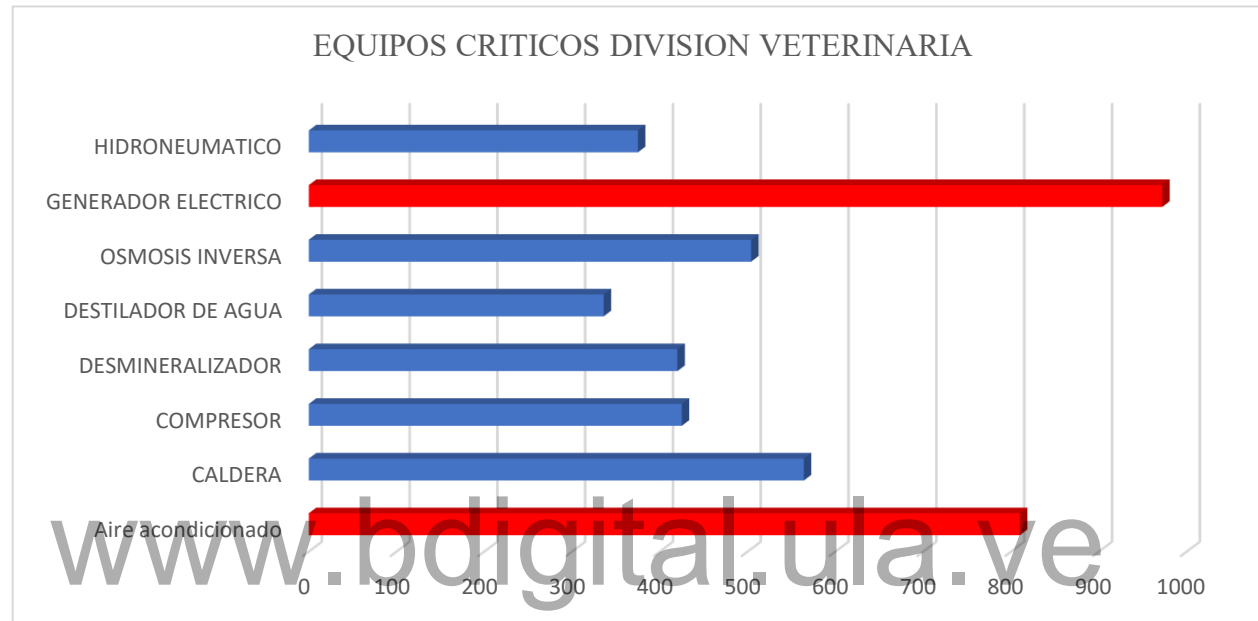


TABLA 55: ANÁLISIS VED MODELOS GENERADOR SDMO 125 KVA A 250 KVA

ANÁLISIS VED GENERADOR ELECTRICO																				
ITEMS	Elementos	Características	VALOR	CRITERIO	VED	VALOR	CRITERIO	VED	VALOR	CRITERIO	VED	suma	VED	DÍAS	CRITERIO	VED	%	VED	VALOR	Existencia
			Reabastecimiento días			Numero Proveedores			Especificaciones Técnicas										ARBOL DE DECISION	
1	Filtro de aire	Cilindrico	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
2	Filtro de Aceite	BT-486	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
3	Filtro de combustible	AF - 3371	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
4	Filtro separador de agua	C-470	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
5	Sensor de Presion	VDO 0-10 BAR	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
6	Senor de temperatura	VDO CZECH 0 24V 1/ 103°C	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
7	Termostatos	TOWARD RADIATOR RE540550	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
8	Aceite 15W 40	MOBIL DELVAC	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0
9	Refrigerante	MOBIL SANGRE TORO	30	0,046	ESCE	3	0,018	ESCE	si	0,173	DES	0,237	ESCE	30	1	ESC	15	Escencial	2	0

Reconocimiento



FILTRO DE ACEITE BT486
50\$



FILTRO DE COMBUSTIBLE
60\$



ACEITE 15W 40
170 \$



REFRIGERANTE
40\$



SENSOR DE PRESION
40\$



SENSOR DE TEMPERATURA
35\$

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

TABLA 56: ANÁLISIS DE CRITICIDAD EQUIPOS LÁCTEOS LA GRAN PASTORA

N	Descripción 1	Descripción 2	Marca	Modelo	Numero de serie	Frecuencia	Vel de Producto	TPPR	Costo de Producto	Costo de reparación	Costo de seguridad	Impacto ambiental	Criticidad
1	Engomadora	Empaque	Schaefer	9" MS	2619	6	12	4	0,5	5	35	0	384
2	Envasadora 1	1.8 lts 30 picos	Rossi	HD71C-4	AF42509V203	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
3	Envasadora 2	1.8 lts 30 picos	Rossi	HD71C-4	AF42509V203	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
4	Envasador	1 lts	Rossi	YY7132	B150500287R	6	12	4	0,5	5	35	0	384
5	Homogenizador	-	Gaulin	-	F120597001	6	12	4	1	10	35	0	558
6	Licuadora	500 lts	motoren- Werk	DN 112M / 45	1780900	6	12	4	0,5	5	35	0	384
7	Licuadora Mediana	5 HP	Siemens	LA7112-2YAC	IEC34	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
8	Licuadora Pequeña		Iboid	48 30/ 11	M122D04A09	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
9	Agitador	Tanque 4000 lts	set - Milk - Co	SP	467176 CX	6	12	4	0,5	5	35	0	384
10	Selladora de Foit	Termoencogible	Enercon	LM4032-21	14272-01	6	12	4	0,5	5	35	0	384
11	Licuadora Mediana	-	ompton Greav	1543	YHN963	6	12	4	0,5	5	35	0	384
12	Bomba	-	Siemens	A7090 - 2YAC	-	6	12	4	0,5	5	35	0	384
13	Bomba Pasteurizador Twin	-	Baldor	35U354Y691	W080609104	6	12	4	0,5	5	35	0	384
14	Marmita 1 y 2	Motor licuadora	Flender Himme	E80G132M4	4248	6	12	4	1	5	35	0	528
15	Marmita 1 y 2	Motor Agitador	Flender Himme	DF81G132M4	4236	6	12	4	1	5	35	0	528
16	Tanque	8000 lts	Nord	K112M/4 Breg	36212745	6	12	4	0,5	5	35	0	384
17	Máquina empaquetadora	1 lts	-	KDY - 1000 A	116	6	12	4	0,5	5	35	0	384
18	Máquina empaquetadora	1/2 lts	-	KDY - 1000 A	118	6	12	4	0,5	5	35	0	384
19	Amasador	Gris	-	6 / YA 1166/0	LT012972	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
20	Amasador	Blanco	Geg	0X0X0X0000	-	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
21	Llenadora	12 picos	Rossi	IEC 80034 - 1	13030219	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
22	Llenadora	9 picos	Rossi	HFA71B4 - B5	13030214	6	12	4	0,8	5	35	0	470,4
23	Reductor	-	Rossi	V 40 V03A -	R000010162	6	12	4	0,5	5	35	0	384
24	Planta de Emergencia	-	Kipor	KDE13553	31510010116	6	12	4	1	10	35	30	738
25	Bomba	-	Sheeler	15112M1	41209	6	12	4	0,5	5	35	0	384
26	Caldera	Automatica	Continental	100B - 5495 -	12706	6	12	4	1	10	35	30	738
27	Homogenizador	AVP SCHRODER/	8 MCP 15 3 T	85 L 32405		6	12	4	1	10	35	0	558
28	Pasteurizador	-	Nidec	ELC1165	-	6	12	4	1	10	35	0	558

RAC	Deseable	Vital
-----	----------	-------

Reconocimiento

GRÁFICO 5: ANALISIS DE CRITICIDAD EQUIPOS CRITICOS LACTEOS LA GRAN PASTORA



Reconocimiento

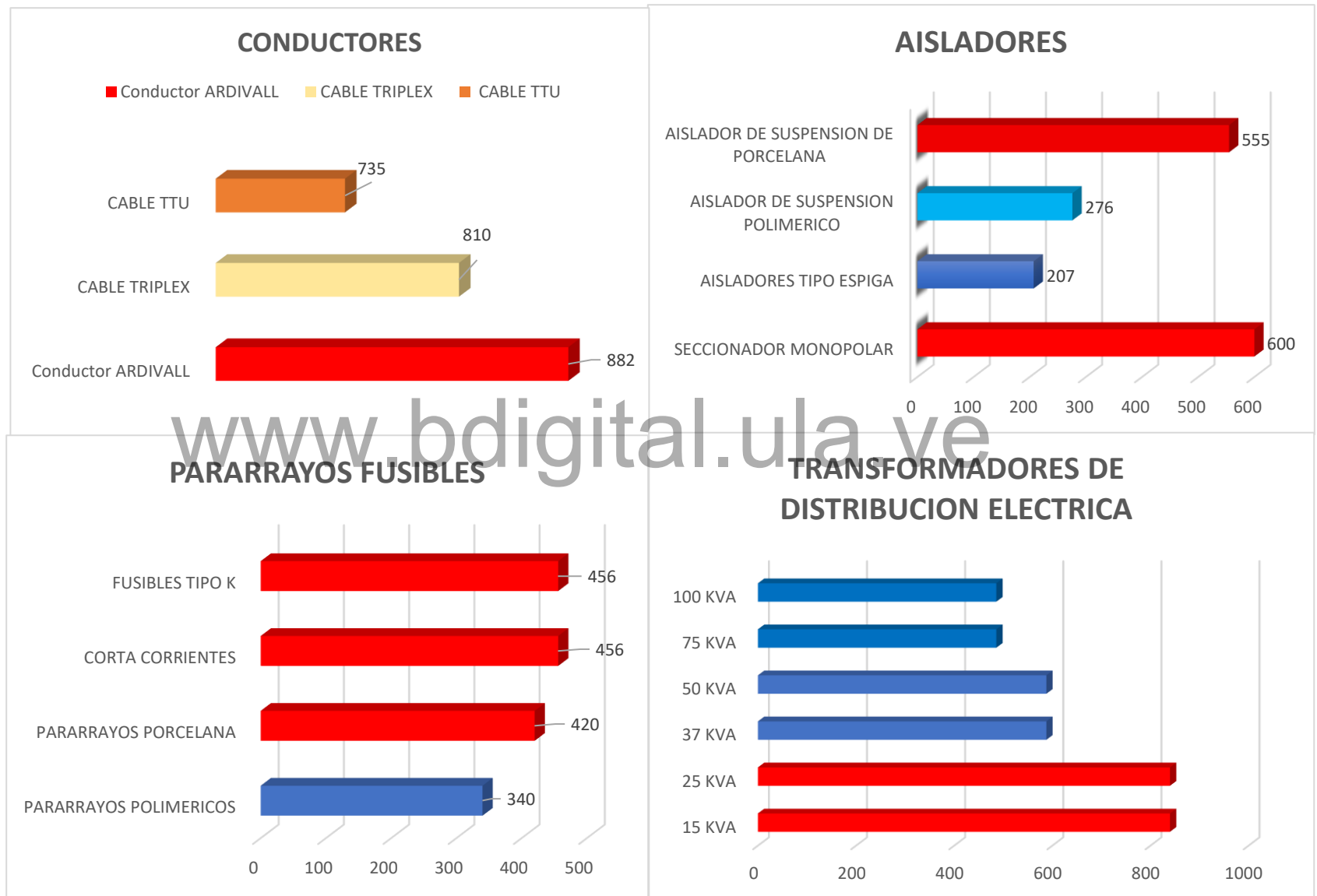
TABLA 57: ANÁLISIS CRITICIDAD DE ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Nº	Descripción	Característica	Frecuencia	Nivel de Producción	TPPR	Impacto de Producción	Costo de reparación	Impacto de seguridad	Impacto ambiental	Criticidad
CONDUCTORES										
1	Conductor ARDIVALL	ALUMINIO (AAAC 6201-T81)	6	12	6	1	10	35	30	882
2	CABLE TRIPLEX	Tension maxima 315 AMP XLPE 600 V	5	12	6	1	25	35	30	810
3	CABLE TTU	TTU 75G	5	12	6	1	10	35	30	735
 AISLADORES										
4	SECCIONADOR MONOPOLAR	15 a 27 KVA 630 AMP	6	5	4	1	25	25	30	600
5	AISLADORES TIPO ESPIGA	15 / 23,9 / 34,5 KVA	3	12	4	0,5	10	35	0	207
6	AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO	10 VKA / 52-3	4	12	4	0,5	10	35	0	276
7	AISLADOR DE SUSPENSION DE PORCELANA	52-3	5	12	6	0,5	10	35	30	555
 PARARRAYOS FUSIBLES										
8	PARARRAYOS POLIMERICOS	12KVA / 15 KVA / 30 KVA	4	5	4	1	10	25	30	340
9	PARARRAYOS PORCELANA	10 KVA A 36KVA	5	12	4	0,5	25	35	0	420
10	CORTA CORRIENTES	15 -27- 34,5 KV 100AMP	4	12	4	0,5	25	35	30	456
11	FUSIBLES TIPO K	1 A 200 AMP	6	12	1	0,5	5	35	30	456
 TRANSFORMADORES										
12	TRANSFORMADORES 15 KVA	15 KVA	6	12	6	1	3	35	30	840
13	TRANSFORMADORES 25 KVA	25 KVA	6	12	6	1	3	35	30	840
14	TRANSFORMADORES 37 KVA	37 KVA	4	12	6	1	10	35	30	588
15	TRANSFORMADORES 50 KVA	50 KVA	4	12	6	1	10	35	30	588
16	TRANSFORMADORES 75 KVA	75 KVA	3	12	6	1	25	35	30	486
17	TRANSFORMADORES 100 KVA	100 KVA	3	12	6	1	25	35	30	486
 CONECTORES										
19	CRUCETAS	75X75X7 mm	1	6	1	1	10	35	0	51
20	CONECTOR PERMAGRIP	2 -2/0 4/0	1	6	1	1	25	35	0	66
21	ESTRIBO UNIVERSAL	ESTRIBO UNIV. P/CABLE 1/0 AWG	1	6	1	1	25	35	0	66
22	GRAPA MORDAZA TIPO PISTOLA	4u Hasta 500 Mcm	1	6	1	1	25	35	0	66
23	CONECTORES KS	Nº 17 A 34	1	6	1	1	3	35	0	44
24	CONECTOR MECANICO	CU / AL 500 - 1100 AMD 3U	1	6	1	1	5	35	0	46
25	ABRAZADERAS MONOFASICAS	SOP/ 3 TRANSFORMADORES	1	6	1	0,5	25	35	0	63
 LUMINARIA										
24	LAMPARA	100w Poste Exterior Luz Blanca Tipo Li	6	12	4	1	25	25	25	738
25	FOTO CELDA	115 V / 220 V 15 amp	5	12	4	0,5	10	35	0	345
26	COPA DE ENTRADA	1/2; 3/4; 1" ; 1 1/2; 2"; 3" 4"	4	12	4	0,5	5	35	0	256

RAC	Deseable	Vital
-----	----------	-------

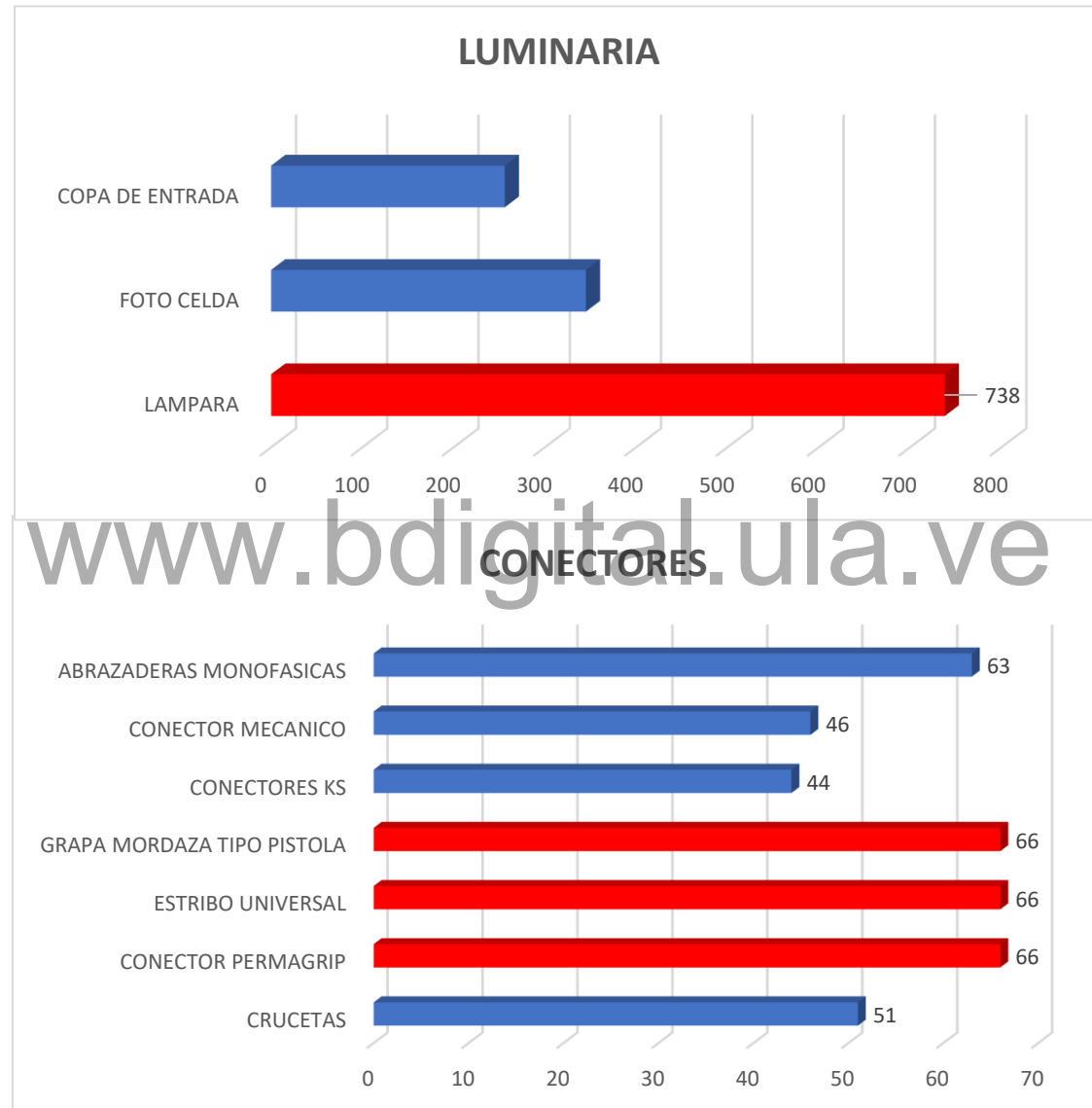
Los elementos en rojo de cada uno de los subsistemas mostrados en la tabla 57 para un impacto del elemento de categoría alto, luego de un análisis de criticidad se clasifican como vitales, son los de mayor atención en el sistema de distribución eléctrica.

GRÁFICO 6: ELEMENTOS CRITICOS SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA



Reconocimiento

GRÁFICO 7: CONTINUACION ELEMENTOS CRITICOS SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA



Reconocimiento

TABLA 58: INVERSION ESTIMADA STOCK MINIMO PARA TRANSFORMADORES

SISTEMA MEDIA TENSION								
CORPOELEC		TRANSFORMADORES					Estimado de inversion	
							NACIONAL	
ITEMS	DESCRIPCION	IMAGEN	UNIDAD	STOCK MINIMO	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	P.U \$	P.T \$
1	TRANSFORMADOR 15 KVA		UNIDAD	30	VOLTAJE 13800 VOLTIOS ACEITE DIELECTRICO AD66	120/240 VOLTIOS	900	27000
2	TRANSFORMADOR 25 KVA		UNIDAD	25	VOLTAJE 13800 VOLTIOS ACEITE DIELECTRICO AD66	120/240 VOLTIOS	1500	37500
3	TRANSFORMADOR 37 KVA		UNIDAD	20	VOLTAJE 13800 VOLTIOS ACEITE DIELECTRICO AD66	120/240 VOLTIOS	2200	44000
4	TRANSFORMADOR 50 KVA		UNIDAD	15	VOLTAJE 13800 VOLTIOS ACEITE DIELECTRICO AD66	120/240 VOLTIOS	3000	45000
5	TRANSFORMADOR 75 KVA		UNIDAD	10	VOLTAJE 13800 VOLTIOS ACEITE DIELECTRICO AD66	120/240 VOLTIOS	4500	45000
6	TRANSFORMADOR 100 KVA		UNIDAD	5	VOLTAJE 13800 VOLTIOS ACEITE DIELECTRICO AD66	120/240 VOLTIOS	6550	32750
TOTAL							231250	

Stock mínimo necesario y estimado de inversión anual para transformadores en los municipios Libertador y Campo Elías en función de los registros obtenidos en los indicadores de gestión.

TABLA 59: INVERSION ESTIMADA STOCK MINIMO ANUAL PARA FUSIBLES Y PARARRAYOS

SISTEMA MEDIA TENSION								
CORPOELEC		FUSIBLES / PARARAYOS					Estimado de inversion	
							Nacional	
ITEMS	DESCRIPCION	IMAGEN	UNIDAD	STOCK MINIMO	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	P.U \$	P.T \$
1	POSTES DE LUZ		UNIDAD	100	35 ft 10,67 SECCION 5-4-3		260	26000
3	PARARRAYOS POLIMERICOS		UNIDAD	50	12KV 15KV MARCA SARAH	constan de una serie de pastillas de óxido de Zinc, con una característica natural de resistencia altamente no lineal; el cual al estar energizado el voltaje de línea-tierra permite solo el paso de una pequeña corriente de fuga	90	4500
4	PARARRAYOS PORCELANA		UNIDAD	25	12 - 15 KV	Marca Wemca Modelo PR-30KV Potencia 30 cv	75	1875
5	CORTACORRIENTES		UNIDAD	80	VOLTAJE : 34,5 Kv . MARCA : WENCA / MELEC .	34,5 KVA	215	17200
6	FUSIBLES CORTACORRIENTES		UNIDAD	1500	1 a 200 AMP MARCA VENALCA	FUSIBLES TIPO K	10	15000
TOTAL							64575	

Stock mínimo necesario y estimado de inversión anual para fusibles y pararrayos en los municipios Libertador y Campo Elías

Reconocimiento

TABLA 60: MATRIZ FODA CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL UNIDAD DE DISTRIBUCIÓN MTTO CS TB METP MERIDA AGOSTO 2025

FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES 1. Espacio físico de almacenamiento galpón distribución Mérida 2. Personal operativo capacitado con mayor tiempo en la empresa 3. Sentido de pertenencia 4. Dirección eficiente de unidad de Mantenimiento y Avería	AMENEZAS • Ausencia de Stocks de repuestos críticos • Alta frecuencia de acciones correctivas • Ausencia de personal joven • Disminución de flota de camiones para cubrir demanda • Ausencia de talleres locales /regionales de recuperación y manufactura

Reconocimiento

MATRIZ MEFI

La matriz de Evaluación de Factores Internos, analiza aspectos propios de la empresa. Se realiza a través de un reconocimiento del estado interno e identifica las Fortalezas y Debilidades. Esta se relaciona de manera directa con la dirección, organización, control y planeación de la organización. El desarrollo metodológico de MEFE y MEFI es similar, sin embargo, su fin es distinto.

Debido a que sintetiza y valora a las áreas medulares de la organización lo que permite tener una visión inicial al contexto de la organización. La matriz MEFI sirve para presentar una aproximación de cómo están afectando los factores internos el desarrollo y crecimiento de la empresa. A través de un análisis interno se podrá tener una mejor visión de cómo se encuentra la empresa, para luego diseñar e implementar las estrategias que mejor se adecuen a cada caso.

La calificación de cada factor se divide en

1. Una Debilidad mayor o de mucha influencia en el proceso (muy negativa/ debilidad que nos ubica muy por debajo de la competencia): calificación = 1
2. Una Debilidad menor o de poca influencia (negativa / perjudica a la empresa): calificación = 2
3. Una Fortaleza menor de poca influencia (positiva / beneficia ligeramente a la empresa); calificación = 3
4. Una Fortaleza mayor de mucha influencia (muy positiva / pone a la empresa muy por encima de la competencia): calificación = 4

TABLA 61: MATRIZ MEFI CORPOELEC

Factor a analizar	Peso	Calificación	Peso ponderado
Fortalezas			
Espacio físico de almacenamiento galpón Dpto. MTTO CS TB METP MERIDA	0,13	3	0,39
Personal operativo capacitado con mayor tiempo en la empresa	0,14	4	0,56
Sentido de pertenencia	0,12	3	0,36
Dirección eficiente de unidad Mantenimiento y Avería	0,1	3	0,3
			1,61
Debilidades			
Ausencia de Stocks de repuestos críticos	0,13	1	0,13
Alta frecuencia de acciones correctivas	0,13	1	0,13
Ausencia de personal joven	0,07	2	0,14
Disminución de flota de camiones para cubrir demanda	0,08	2	0,16
Ausencia de talleres locales / regionales de recuperación y manufactura	0,1	1	0,1
Total			0,66
Fortalezas + Debilidades			2,27

Calificación del 1 al 4: 1. Debilidad Mayor; 2. Debilidad; 3. Fortaleza menor 4. Fortaleza Mayo

MATRIZ MEFE

La Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE) es un instrumento de diagnóstico estratégico (cuantitativo-ponderado) del entorno.

Permite hacer un estudio de campo, donde se pueden identificar y evaluar distintos aspectos externos que pueden afectar o influir en la expansión y crecimiento de una marca, empresa, organización o negocio.

Una matriz de evaluación del factor externo (EFE) permite resumir y evaluar la información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva.

Esta herramienta facilita la formulación de estrategias que permiten aprovechar las oportunidades y disminuir las amenazas (riesgos externos).

La calificación de cada factor se divide en:

1. Una amenaza mayor o de mucho impacto (muy negativa / pone al negocio en alto riesgo): calificación = 1
2. Una amenaza menor o de poco impacto (negativa/ perjudicaría al negocio): calificación=2
3. Una oportunidad menor de poco aprovechamiento (positiva / beneficia ligeramente al negocio); calificación = 3
4. Una oportunidad mayor de mucho aprovechamiento (muy positiva / beneficia altamente al negocio): calificación =4

TABLA 62: MATRIZ MEFE CORPOELEC

Factor a analizar	Peso	Calificación	Peso ponderado
Oportunidades			
Recuperación de infraestructura espacio físico para almacenamiento de repuestos críticos galpón unidad de distribución Mérida	0,20	4	0,60
Tecnologías de información para la implementación de planes de mantenimiento preventivos y correctivos	0,15	4	0,60
Inversión en maquinaria para recuperación y manufactura de componentes críticos.	0,15	3	0,45
			1,65
Amenazas			
Limitación de financiación para espacios de almacenamiento de repuestos críticos	0,10	1	0,10
Dependencia de empresas externas para fabricación de repuestos críticos	0,10	2	0,20
Desatención en inversiones tecnológicas a la vanguardia	0,10	1	0,10
Tiempos de reposición de Stock	0,20	1	0,20
Total			0,60
OPORTUNIDADES + AMENAZAS			2,25

Calificación del 1 al 4: 1. Amenaza Mayor; 2. Amenaza menor; 3. Oportunidad menor 4. Oportunidad Mayor

CORPOELEC MTTO CS TB METP MERIDA Meta: Eficientizar la gestión de inventarios de mantenimiento de repuestos críticos para garantizar la confiabilidad de los sistemas.	Fortalezas • Espacio físico de almacenamiento galpón Dpto. MTTO CS TB METP MERIDA • Personal operativo capacitado con mayor tiempo en la empresa • Sentido de pertenencia • Dirección eficiente de unidad Mantenimiento y Avería	Debilidades • Ausencia de Stocks de repuestos críticos • Alta frecuencia de acciones correctivas • Ausencia de personal joven • Disminución de flota de camiones para cubrir demanda • Ausencia de talleres locales /regionales de recuperación y manufactura
Oportunidades • Recuperación de infraestructura espacio físico para almacenamiento de repuestos críticos galpón unidad de distribución Mérida • Implementación de las tecnologías de la información para el análisis estadístico y creación de planes de mantenimiento preventivo y correctivo. • Innovación tecnológica para recuperación y manufactura de transformadores.	Estrategias FO • Recuperar un espacio físico de almacenamiento de repuestos críticos en la Unidad de mantenimiento para minimizar los tiempos de atención al cliente. • Inversión tecnológica para crear talleres de recuperación y manufactura de elementos críticos como transformadores • Usar las tecnológicas de la información para el levantamiento en tiempo real de zonas vulnerables para aplicar planes de mantenimiento preventivo y correctivo	Estrategias DO • Implementación de metodología de análisis de criticidad para eficientizar la gestión de inventarios de mantenimiento. • Reclutar personal joven y capacitarlo

FODA: CORPOELEC MTTO CS TB METP MERIDA Meta: Eficientizar la gestión de inventarios de mantenimiento de repuestos críticos para garantizar la confiabilidad de los sistemas.	Fortalezas • Espacio físico de almacenamiento galpón distribución Mérida • Personal operativo capacitado con mayor tiempo en la empresa • Sentido de pertenencia • Dirección eficiente de unidad Mantenimiento y Avería	Debilidades • Ausencia de Stocks de repuestos críticos • Alta frecuencia de acciones correctivas • Ausencia de personal joven • Disminución de flota de camiones para cubrir demanda • Ausencia de talleres locales /regionales de recuperación y manufactura
Amenazas • Limitación de financiamiento para espacios de almacenamiento de repuestos críticos Unidad Distribución. • Dependencia de empresas externas para fabricación de repuestos críticos • Desatención en inversiones tecnológicas a la vanguardia • Tiempos de reposición de Stock	Estrategias FA • Promover la inversión en tecnología para la creación de talleres de recuperación y manufactura interna. • Concientizar la importancia del stock de repuestos críticos para garantizar la confiabilidad y estabilidad de los sistemas.	Estrategias DA • Implementar metodologías como Lean Manufacturing, también conocida como Lean Production, es un sistema de organización del trabajo que pone el foco en la mejora continua de los procesos. Para esto se basa en la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al proceso ni al cliente. Estas se denominan despilfarros o desperdicios, y son aquellas tareas que implican la sobreproducción, altos tiempos de espera o desperfectos en los productos, por citar algunos ejemplos.

TABLA 64: CRITICIDAD DE ELEMENTOS DE POTABILIZACIÓN PLANTA ELEAZAR LÓPEZ CONTRERAS

Nº	Descripción	Característica	Frecuencia	Nivel de Producción	TPPR	Impacto de Producción	Costo de reparación	Impacto de seguridad	Impacto ambiental	Criticidad
CAPTACION DE AGUA POTABLE										
1	DIQUE TOMA LA PORTUGUESA	TP-1	4	12	6	1	25	35	30	648
2	VALVULA DE LIMPIEZA ENTRADA LA PORTUGUESA	V-17	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
3	VALVULA DE LLENADO DE CISTERNA	V-24	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
4	VALVULA DE ENTRADA DIQUE LA PORTUGUESA	V-23	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
5	DIQUE TOMA LA MONTALBAN	TM-1	4	12	6	1	25	35	30	648
6	VALVULA DE ENTRADA DIQUE MONTALBAN	V-22	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
7	VALVULA DE ENTRADA AL D2 PIPOTE	V-21	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
ALIMENTACION AL PROCESO										
8	PUNTO DE UNION MONTALVAN Y PORTUGUESA	PM-1	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
9	VALVULA DE BY PASS	V-20	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
10	VALVULA PPPAL DE ENTRADA DE ALIMENTACION	V-19	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
11	VALVULA DE LIMPIEZA DE TUBERIA MADRE	V-33	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
12	ADICION DE SUSTANCIAS QUIMICAS	AD-1	4	12	6	1	25	35	30	648
13	DOSIFICADOR DE CAL	TC-1	4	12	6	1	5	35	30	568
14	DOSIFICADOR DE SULFATO DE ALUMINIO	TS-1	4	12	6	1	5	35	30	568
15	DOSIFICADOR DE GAS CLORO	GCL-3	4	12	6	1	25	35	30	648
16	CILINDROS DE GAS CLORO	G-1;G2	4	12	6	1	25	35	30	648
POTABILIZACION										
17	UNIDADES DE TRATAMIENTO COAGULACION	U-1; U-2	4	12	6	1	25	35	0	528
18	FLOCULACION, SEDIMENTACION FILTRACION	U-3; U-4	4	12	6	1	25	35	0	528
19	VALVULAS DE ENTRADA DE LAS UNIDADES	V-29;V-30;V-31;V-32	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
20	VALVULAS DE SALIDA DE LAS UNIDADES	V-25;V-26;V-27;V-28	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
21	VALVULAS DE DRENAJE DE LAS UNIDADES	V-11;V-12;V-14;V-16	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
22	VALVULAS DE AYUDA HACIA EL TANQUE D2	V-13; V-15	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
ALMACENAMIENTO										
23	PUNTO DE DISTRIBUCION	PD-1 ; PD-2	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
24	TANQUE DE ALMACENAMIENTO LOLA NUEVO	T-L1	4	12	6	1	25	35	0	528
25	TANQUE DE ALMACENAMIENTO LOLA VIEJO	T-L2	4	12	6	1	25	35	0	528
26	VALVULA DE SALIDA HACIA TANQUE D7	V-4	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
27	VALVULA DE SALIDA AYUDA HACIA TANQUE D3	V-5	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
28	VALVULA DE SALIDA LINEA CALIENTE D15	V-6	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
29	VALVULA DE SALIDA LINEA CALLE LARA	V-2	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
30	VALVULA DE SALIDA LINEA ALFREDO LARA	V-3	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
31	VALVULA DE DRENAJE DE TANQUE LOLA 1 Y 2	V-34;V-35	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
32	TANQUE DE ALMACENAMIENTO PADRE DUQUE	T-D16	4	12	6	1	25	35	0	528
33	VALVULA DE ENTRADA A TANQUE PADRE DUQUE	V-1	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
34	VALVULA DE SALIA LINEA PADRE DUQUE	V-36	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
35	VALVULA DE DRENAJE TANQUE PADRE DUQUE	V-37	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
36	TANQUE DE ALMACENAMIENTO EL CARMEN	T-D2	4	12	6	1	25	35	0	528
37	VALVULA DE SALIDA LINEA VILLA ESPERANZA	V-7	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
38	VALVULA DE SALIDA LINEA CACRETE Y COMARCA	V-8	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
39	VALVULA DE SALIDA LINEA CALLE URDANETA	V-9	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
40	VALVULA DE SALIDA LINEA VILLA MANZANO	V-10	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
41	VALVULA DE DRENAJE TANQUE D2	V-38	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
42	TRANQUE HIDRONEUMATICO	H-1	4	12	6	1	25	35	0	528
43	COMPRESOR DEL HIDRONEUMATICO	C-1	4	12	6	1	25	35	0	528
44	SISTEMA DE BOMBAS	B-1;B-2;B-3;B-4	4	12	6	1	25	35	0	528
45	VALVULA DE DRENAJE DEL HIDRONEUMATICO	V-39	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
46	TANQUE DE RETROLAVADO	TR-1	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8
47	VALVULA DE ENTRADA DE RETROLAVADO	V-18	3	12	6	0,8	5	0	0	187,8

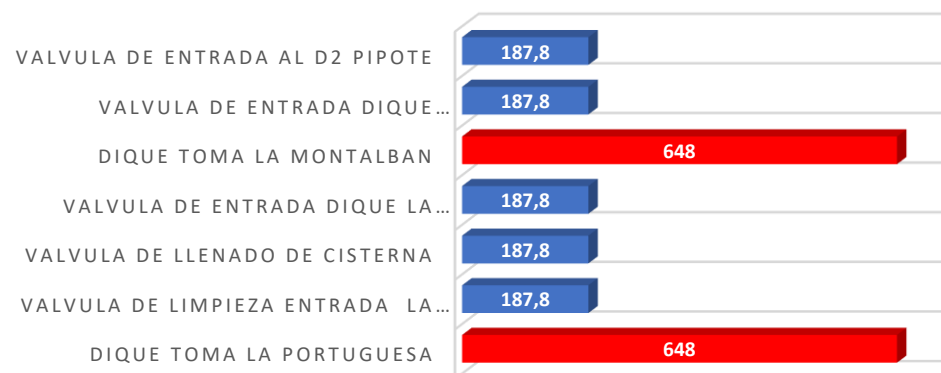
Resultado de análisis de criticidad

RAC	Descable	Vital
-----	----------	-------

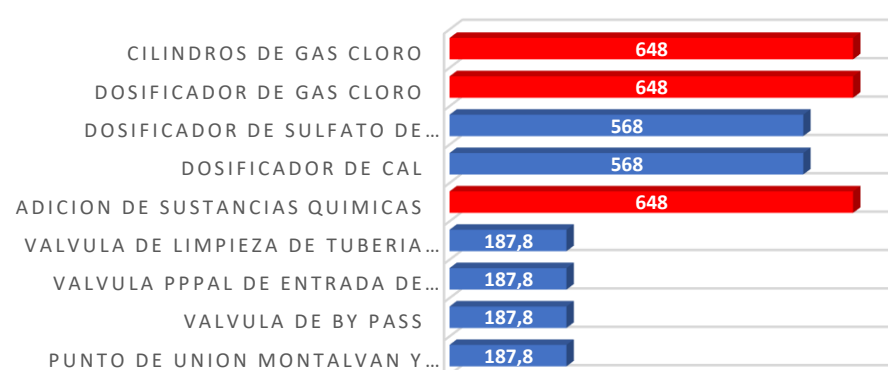
Reconocimiento

GRÁFICO 8: SISTEMAS CRITICOS DE POTABILIZACION DE AGUA POTABLE

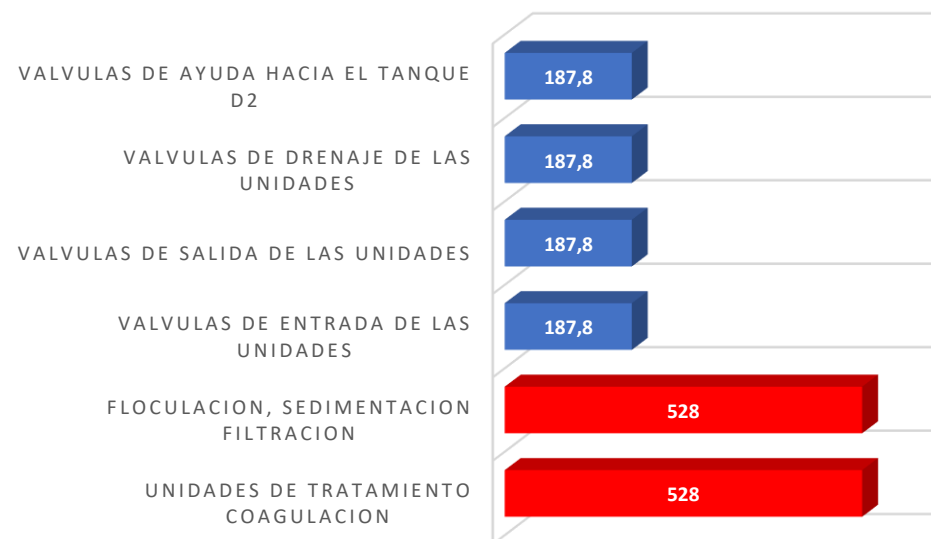
CAPTACION DE AGUA POTABLE



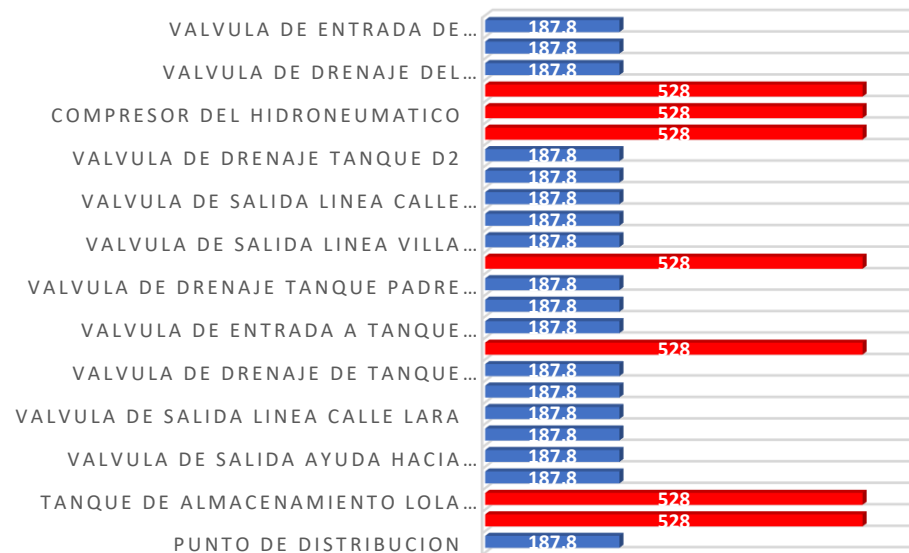
ALIMENTACION AL PROCESO



POTABILIZACION

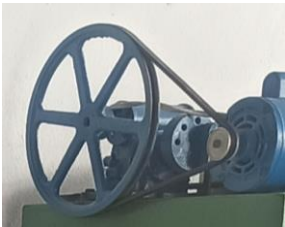
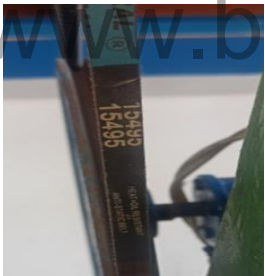


ALMACENAMIENTO



Reconocimiento

TABLA 65: INVERSION ESTIMADA DE RECUPERACION DE DOSIFICADORES DE CAL Y SULFATO DE ALUMINIO

SISTEMA DOSIFICADORES								
ITEMS	DESCRIPCION	IMAGEN	UNIDAD	CANTIDAD	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES	Estimado de inversion	
							MERCADO LIBRE (Nacional)	
							P.U \$	P.T \$
1	MOTOR		UNIDAD	1	MARCA: EBERLE MODELO B48MV MOTOR 1/4 CV O 1/4 HP rpm: 1730	CAPACIDAD INSTALADA / TENER un motor en stock por cada dosificador ya que cuenta con dos motores por cada uno.	214	214
2	SISTEMA DE POLEAS		UNIDAD	3	POLEA CONDUCTORA UN CANAL: DIAMETRO : 31,3 CM ESPESOR: 15/32" POLEA CONDUCTORA UN CANAL: DIAMETRO: 5CM	LOS MODELOS PUEDEN VARIAR EN EL MERCADO	60	180
3	CORREA DENTADA TIPO V		UNIDAD	3	CORREA MODELO 15495 ANCHO: 15/32" LONGITUD EFECTIVA: 49,5"	TENER EN STOCK UNA CORREA POR MOTOR	30	90
4	BARRA AGITADORA		UNIDAD	3	MATERIAL: ACERO INOXIDABLE. LONGITUD: 76,5 CM DIAMETRO: 1,2 CM ASPAS: 3	FABRICACION DE 1 BARRA AGITADORA 3 ALETAS	100	300
5	RESORTE DE EXTENSION		UNIDAD	3	Acero al Carbono Largo entre 20 a 30 cm Alambre 2,9 mm	RESORTE DE EXTENSION / DISPONER DE 2 EN STOCK	20	60

6	VALVULAS DE PASO		UNIDAD	3	VALVULAS DE COMPUERTA DE 1"	Disponer de 2 en Stock	40	120
7	CAPACITOR DE ARRANQUE		UNIDAD	3	Capacitor De Arranque 110vac 233-280-1mfd Tienda Av Casanova	TENER 2 CAPACITORES DE ARRANQUE EN STOCK POR MOTOR	10	30
8	TORNILLERIA		PACK	1	Kit Surtido Tornillo Tuerca M2 M3 M4 M5 Cabeza Boton	REEMPLAZO POR PRESENTAR TORNILLOS OXIDADOS	116	116
9	PINTURA EXPOXICA		UNIDAD	2	Pintura Epoxica Blanca Grado Alimenticio Galon Epoxi 51 C&c	Mantenimiento General pintura interna de los cilindros	115	230
10	CABLE Nro. 10 THHN		100 METROS	1	Cable Numero 10 Thhn Thwn 100% cobre 7 Pelos Doble Forro	MEJORAMIENTO DE INSTALACION ELECTRICA ADQUIRIR 100 METROS DE CABLE DIFERENTES COLORES	140	140
TOTAL							1420	

Reconocimiento

A consecuencia de la demanda de producción de la Planta Eleazar López Contreras siendo de 200 L/S es importante la adquisición de dos cilindros adicionales de gas cloro, esto por el motivo de respetar los tiempos de aprovisionamiento del consumible y garantizar así el tratamiento continuo del agua potable.

A continuación, se adjunta propuesta de adquisición de dos cilindros de gas Cloro

ILUSTRACIÓN 17: COTIZACIÓN ADVANCE LABORATORIOS

ADVANCE LABORATORIOS C.A.

c



COTIZACIÓN NO.MS110943

Fecha: 17-09-2025
 Cliente: AGUAS DE EJIDO
 Atención: PRESENTE
 Domicilio Fiscal: JOSE GUERRA
 E-mail:
REFERENCIA:

Persona de Contacto:
 Ing Maria Sena
 E-mail: maria@somosadvance.com
 04143208531

Condición de Pago: PREPAGO

Validez: 10 DÍAS

Reg.	Código	Descripción	Tiempo de Entrega	LUGAR DE ENTREGA	Cantidad	Precio Unit. \$	Total \$
1		CILINDROS DE TONELADA PARA GAS CLORO	8-10 SEMANAS		2,00	17.988,00	35.976,00

LOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BANESCO PANAMA : ADVANCE LABORATORIOS C.A. CUENTA AHORRO 221020772607 SWIFT BANSAPAXXX

BANCO PROVINCIAL CUENTA CORRIENTE 0108-0008-15-0100058123 ADVANCE LABORATORIOS C.A. RIF J003387436

Total (\$)

Atentamente,

Vendedor: Ing Maria Sena
 Correo: maria@somosadvance.com
 04143208531

TÉRMINOS Y CONDICIONES:

*

*

* La garantía de los equipos no cubrirá daños por mal manejo del operador, mal uso de fuente de poder o el uso de equipos sin protección de voltaje, apertura de los equipos por personal no autorizado sin certificación para servicio técnico.

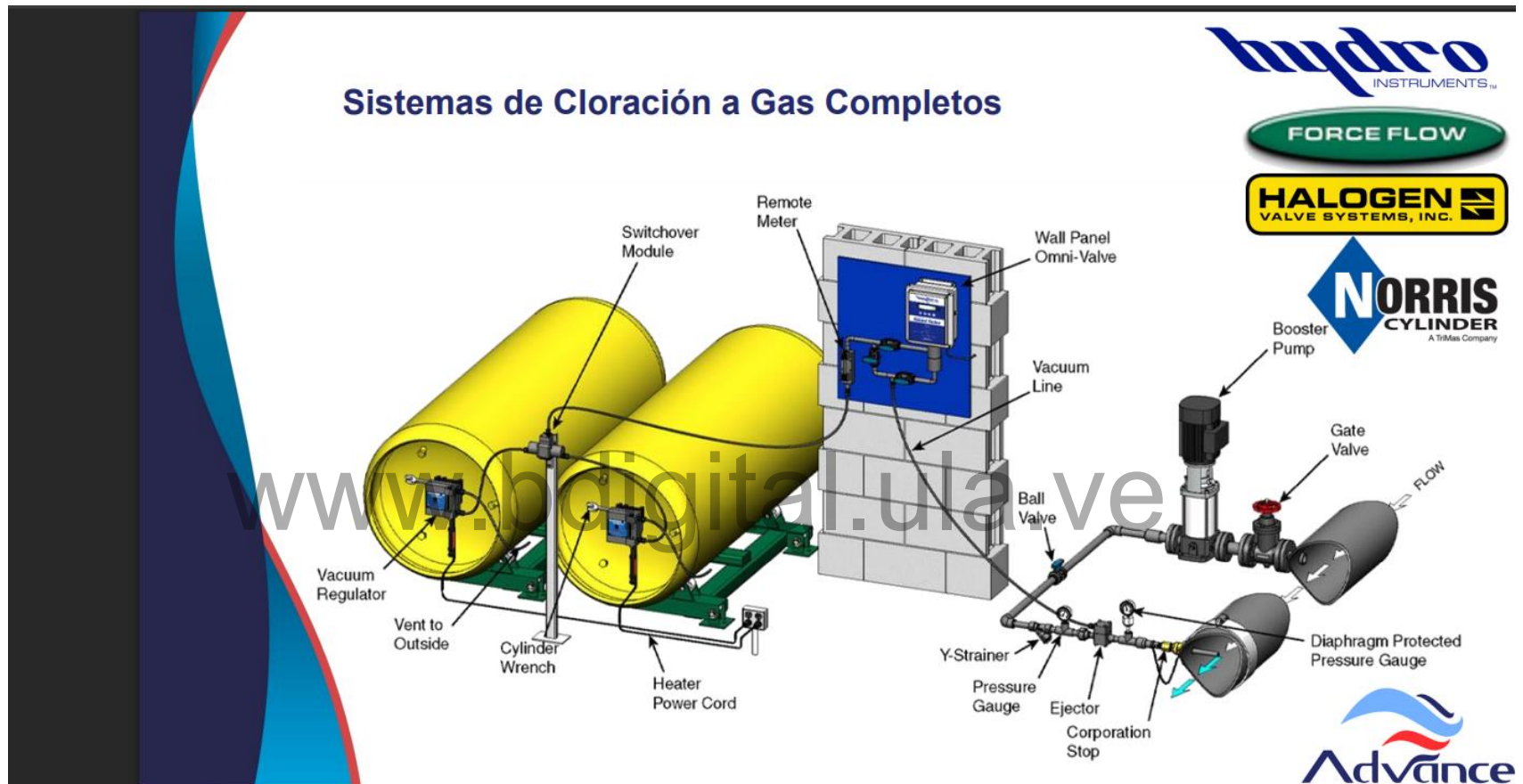
*

* No se aceptan devoluciones injustificadas FAVOR REVISAR MUY BIEN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES SOLICITADOS Y PEDIR TODAS LAS ACLARACIONES NECESARIAS ANTES DE COLOCAR LA ORDEN DE COMPRA.

* LA COLOCACIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA INDICA LA ACEPTACIÓN DE ESTOS TÉRMINOS Y CONDICIONES

Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 18: SISTEMA DE CLORACION A GAS



Fuente: Extraído de Catalogo Advance Laboratorio

Reconocimiento



TABLA 66: MATRIZ FODA - HIDROLÓGICA MUNICIPAL DE AGUAS DE EJIDO

Fortalezas • Personal capacitado en todas las áreas • Personal comprometido con el trabajo • Cumplimiento estricto con los estándares de calidad del agua a través del monitoreo continuo. • Buena participación comunitaria. • Espacio físico de Almacenamiento	Debilidades • Falta de recursos. • Mala comunicación y participación del personal. • Falta de Tecnología. • Ausencia de flota de transporte para el traslado de repuestos e insumos.
Oportunidades • Invertir en tecnología para mejorar los procesos de calidad de tratamiento del agua. • Capacitación del personal. • Optimizar y mejorar los procedimientos. • Implementar estrategias de alianzas públicas para el mejoramiento de la gestión de inventarios de mantenimiento.	Amenazas • Contaminación en nuestras fuentes que pueda afectar o comprometer la calidad del agua potable. • Desastres naturales, deslizamientos, cambios climáticos que puedan alterar las características organolépticas del agua de nuestras fuentes abastecedoras. • Tiempos de reposición de Stock • Costo de Mantenimiento

TABLA 67: MATRIZ MEFI AGUAS DE EJIDO

Factor a analizar	Peso	Calificación	Peso ponderado
Fortalezas			
Personal capacitado en todas las áreas	0,1	3	0,3
Personal comprometido con el trabajo	0,12	4	0,48
Cumplimiento estricto con los estándares de calidad del agua a través del monitoreo continuo.	0,11	3	0,33
Buena participación comunitaria.	0,1	4	0,4
Espacio físico de almacenamiento	0,15	3	0,33
			1,84
Debilidades			
Falta de recursos.	0,15	1	0,15
Mala comunicación y participación del personal.	0,13	1	0,13
Ausencia de Tecnología.	0,07	1	0,07
Índice bajo de Stocks de repuestos críticos	0,11	1	0,11
Total			0,46
Fortalezas + Debilidades			2,30

Calificación del 1 al 4: 1. Debilidad Mayor; 2. Debilidad menor; 3. Fortaleza menor 4. Fortaleza Mayor

TABLA 68: MATRIZ MEFE AGUAS DE EJIDO

Factor a analizar	Peso	Calificación	Peso ponderado
Oportunidades			
Inversión tecnología para mejorar los procesos de calidad del tratamiento del agua.	0,10	3	0,60
Capacitación del personal.	0,13	4	0,60
Optimizar y mejorar los procedimientos	0,12	3	0,45
Implementar estrategias de alianzas públicas para el mejoramiento de la gestión de inventarios de mantenimiento.	0,15	4	0,60
			2,25
Amenazas			
Contaminación en nuestras fuentes que pueda afectar o comprometer la calidad del agua potable.	0,10	1	0,10
Desastres naturales, deslizamientos, cambios climáticos que puedan alterar las características organolépticas del agua de nuestras fuentes abastecedoras.	0,10	1	0,10
Costos de mantenimiento	0,10	1	0,10
Tiempos de reposición de Stock	0,20	1	0,20
Total			0,50
OPORTUNIDADES + AMENZAS			2,75

Calificación del 1 al 4: 1. Amenaza Mayor; 2. Amenaza menor; 3. Oportunidad menor 4. Oportunidad Mayor

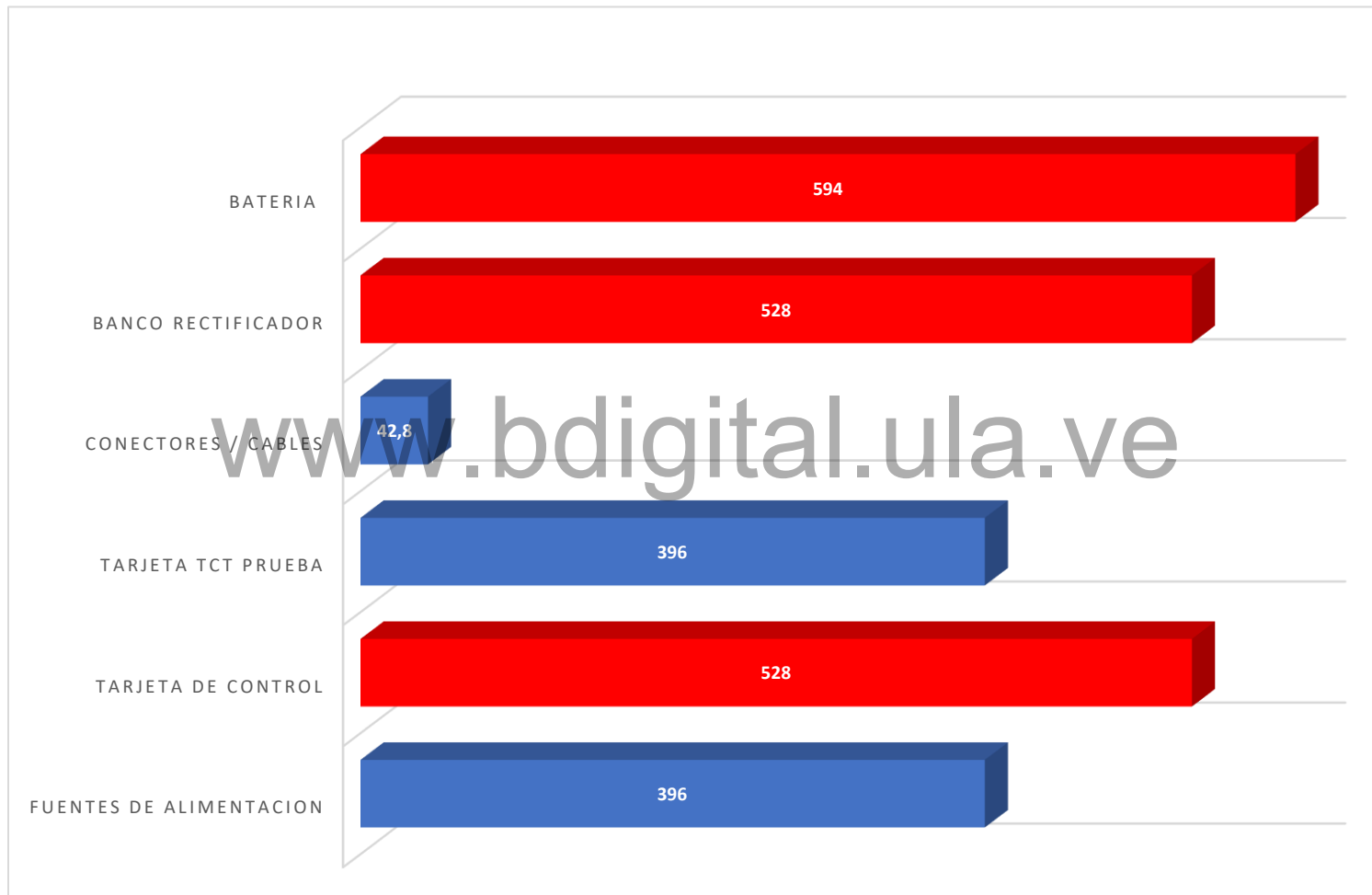
TABLA 69: CRITICIDAD DE ELEMENTOS NODOS DE COMUNICACION CANTV

TABLA DE CRITICIDAD ELEMENTOS DE NODOS DE TELECOMUNICACIONES CANTV										
Nº	Descripcion	Caracteristica	Frecuencia de falla	Nivel de Produccion	TPPR	Impacto de Produccion	Costo de reparacion	Impacto de seguridad	Impacto ambiental	Criticidad
CONTROL MAESTRO / FRAME EXTENDIDO										
1	Fuentes de alimentacion	100 - 130 V / 200- 240 V	3	12	6	1	25	35	0	396
2	Tarjeta de control	Telefonia internet	4	12	6	1	25	35	0	528
4	Tarjeta TCT prueba	REMOTA	3	12	6	1	25	35	0	396
MODULOS DE INTERFAZ DEL USUARIO										
5	Conectores / cables	fenoles	1	4	4	0,3	3	35	0	42,8
CONVERSION DE ENERGIA AC A DC										
6	BANCO RECTIFICADOR	110 V / 220 V ac 48 V cc	4	12	6	1	25	35	0	528
BANCO DE BATERIA										
7	BATERIA	12V	6	12	2	1	10	35	30	594

RAC	Deseable	Vital
-----	----------	-------

Reconocimiento

GRÁFICO 9: ANALISIS DE CRITICIDAD DE ELEMENTOS EN NODOS DE COMUNICACION CANTV



Fuente: Elaboración propia

Reconocimiento

En el Estado Mérida, existen empresas privadas de servicio en diferentes ramas. Uno de los criterios de selección para este estudio fue la importancia que tienen los equipos industriales, para este caso los sistemas de transporte vertical en el Estado Mérida, no solo para los centros comerciales sino a nivel residencial, al considerarse Mérida una ciudad sísmica. Es por ello que como empresa privada de servicio de Mantenimiento se encuentra INASEE (Ingeniería avanzada de sistemas eléctricos y electrónicos) la misma cumple funciones de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones mecánicas y eléctricas de la infraestructura comercial del C.C Rodeo Plaza. Su connotación como empresa de servicios la hace participar en el estudio actual al igual que la infraestructura mencionada por su maquinaria instalada. Expuesto lo anterior siendo INASEE la empresa privada de servicio de mantenimiento, se expone a continuación en este apartado la descripción de los sistemas de La infraestructura comercial C.C. Rodeo Plaza. La misma cuenta dentro sus instalaciones de los siguientes equipos para un total de 47 operativos. Se llevo a cabo el análisis de criticidad para los equipos de dicha instalación teniendo como prioridad los ascensores

TABLA 70. INSTALACIONES MECÁNICAS CC RODEO PLAZA

Instalaciones	Total	Operativos
Escaleras mecánicas	18	16
Ascensores	6	5
Extracciones	23	17
Bombas de achique	4	4
Bombas de agua potable	3	3
Bomba contra incendio	1	1
Chiller sistema de agua helada	2	1
Niveles de iluminación	7	7

Fuente. Elaboración propia

Memoria descriptiva del funcionamiento de los ascensores del centro Comercial Rodeo plaza.

Dirección: Av. las Américas sector el Rodeo.

Administración provisional de condominio del CC Rodeo Plaza J-405847387.

Empresa Constructora: CAYCO.CA.

Empresa de Servicio de mantenimiento: INASEE

Fecha de instalación de equipos 2015.

La instalación de los ascensores en el centro comercial obedece a la necesidad de mejorar la accesibilidad, aumentar la capacidad de transporte vertical y modernización de las instalaciones.

Objetivos:

- Asegurar la circulación vertical eficiente y segura de visitantes y personal.
- Garantizar la accesibilidad universal para personas con movilidad reducida y coches de niños.
- Optimizar el flujo de personas dentro del centro comercial.
- Cumplir con las normativas vigentes en materia de seguridad y accesibilidad.

Alcance:

Mantenimiento de equipos.

Características de la infraestructura:

El centro comercial Rodeo Plaza cuenta con 10 niveles de construcción entre los cuales se encuentran:

- 2 sótanos
- 5 niveles comerciales/recreativo
- 3 pisos de oficina

Uso de las instalaciones del centro comercial:

- Sótano 1 para estacionamiento.
- Sótano 2 estacionamiento, depósitos y talleres.
- Piso 1-5 comercial, recreativo, feria de comida y restaurantes.
- Piso 6-8 oficinas y consultorios.

Otras instalaciones de transporte vertical en el centro comercial:

- 8 escaleras mecánicas dobles que van desde el piso 1 hasta el piso 5; 2 por cada piso una del lado este y la otra del lado oeste
- 2 escaleras de emergencias que van desde piso 1 hasta piso 8, del lado oeste del centro comercial.
- 2 escaleras de emergencias que van desde piso 1 hasta piso 5, del lado este del centro comercial.
- 1 escalera central que va desde piso 1 hasta piso 5.

Instalaciones de transporte vertical:

El centro comercial cuenta con 6 ascensores distribuidos de la siguiente manera:

- Dos ascensores panorámicos de 7 paradas para los pisos comerciales y sótanos ubicados en el atrio central de funcionamiento independiente.
- Dos ascensores de 10 paradas para los pisos comerciales, torre de oficina y sótanos ubicados en la parte oeste del centro comercial de funcionamiento dúplex.
- Uno de carga de 7 paradas para la parte de servicios de locales de la parte comercial y sótanos ubicado en la zona oeste del cc.
- Uno expreso de 3 paradas, privado para la parte administrativa desde los sótanos hasta el piso 8 ubicado en la parte oeste de las instalaciones.

Con los elementos del ascensor ya clasificados y codificados y teniendo en cuenta la función que cumple cada componente en el sistema, se establece la criticidad e importancia de cada elemento.

Cuando tratamos de hacer esta diferenciación, estamos realizando el Análisis de Criticidad de los equipos del centro comercial. Se comienza distinguiendo una serie de niveles de importancia o criticidad:

- Equipos críticos. Son aquellos equipos cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa.
- Equipos importantes. Son aquellos equipos cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- Equipos prescindibles. Son aquellos con una incidencia escasa en los resultados. Como mucho, supondrán una pequeña incomodidad, algún pequeño cambio de escasa trascendencia, o un pequeño coste adicional.

Se realiza el análisis de criticidad del sistema completo de los ascensores modelos FUJIYIDA y se define que la máquina en su totalidad es crítica; ya que de su buen funcionamiento y estado de máquina depende la vida y la seguridad de los ocupantes y/o usuarios del equipo, así mismo son necesarias revisiones exhaustivas y frecuentes las cuales puedan identificar errores o eventos inesperados e indeseados antes de que se puedan presentar y ocasionar accidentes graves; también se debe tener en cuenta que los componentes que conforman este sistema deben ser de muy buena calidad para realizar la activación de esta clase de máquinas.

TABLA 71. TABLA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Análisis de criticidad de los sistemas					
Tipo equipo	Seguridad y medio ambiente	Servicio	Calidad	Mantenimiento	Calificación
Vital	Puede originar un accidente muy grave	Su parada afecta de manera importante el servicio	Es clave para el buen funcionamiento del equipo.	Alto coste de reparación en caso de avería	10
					9
	Necesita revisiones periódicas frecuente (mensuales)		Averías muy frecuentes	8	
				7	
	Ha producido accidente en el pasado		Consume una parte importante de los recursos de mantenimiento (mano de obra y materiales)	6	
				5	
Esencial	Necesita revisiones periódicas (anuales)	Afecta la operatividad, pero no es permanente (no afecta a los usuarios)	Afecta el funcionamiento, pero usualmente no es problemático	Coste medio en mantenimiento.	4
	Puede ocasionar un accidente grave, pero las posibilidades son remotas				3
					2
					1
Deseable	Poca influencia en seguridad	Poca influencia en operatividad	No afecta el funcionamiento	Bajo coste de mantenimiento	1

Fuente. Elaboración propia

Para realizar el análisis de criticidad de cada uno de los sistemas y subsistemas del equipo se deben tener en cuenta los siguientes indicadores los cuales son calificados dependiendo su nivel de criticidad y de importancia en el equipo

- ✓ SM: Seguridad y medio ambiente
- ✓ S: Servicio
- ✓ C: Calidad
- ✓ M: Mantenimiento

El resultado de análisis de criticidad que se realizó para este equipo es un estimado, por qué no se cuenta con una historial de fallas documentado.

Como se muestra en la tabla anterior, de análisis de criticidad, los indicadores se evaluaron en un intervalo numérico de 1 a 10 siendo 1 el menos crítico y 10 el más crítico y el RAC es la suma del valor estimado con el que se evaluó cada indicador para cada sistema.

RAC= Resultado de análisis de criticidad

RAC	1-13 = Deseable	13.1-26 = Esencial	26.1- 40 = Vital
-----	-----------------	--------------------	------------------

En la siguiente tabla presenta los resultados de los análisis de criticidad del sistema.

Análisis de criticidad de las fallas ascensores Fujiyida

TABLA 72. ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE FALLAS ASCENSOR FUJIYIDA

Análisis de criticidad de las fallas										
Equipo	Sistema	Modo de falla	Efecto	Causa	Controles actuales prevención y detección	Sm	S	C	M	Rac
FUJIYIDA	Sistema Potencial	Motor no prende	• Paro total de la máquina, no se puede transportar	Cable de alimentación de energía	• Verificar el cable de alimentación. • Verificar conexiones eléctricas • Verificar que el eje este libre y nada lo esté bloqueando • Verificar kit de ventilación	10	4	13	6	33
				Recalentamiento						
				Conexiones eléctricas						
				Corte energía						
				Eje bloqueado						
		Vibraciones	• Vibración en todo el sistema. • Ruidos excesivos. • Paros de la maquinaria.	Desalineación de los elementos que se mueven.	• Limpieza de los componentes del ascensor. • Ajuste de los diferentes elementos. • Verificación del estado de cada componente					
				Desajuste de poyos del motor.						
				Kit de ventilación desajustado.						
				Eje doblado						
		Ruido excesivo	• Vibración en todo el sistema. • Ruidos excesivos. • Paros de la maquinaria.	Polea mal estado	• Limpieza de los componentes del ascensor. • Ajuste de los diferentes elementos. • Verificación del estado de cada componente					
				Desalineación de los elementos que se mueven.						
				Polea mal estado						
				Rozamiento en el ventilador						

Reconocimiento

FUJIYIDA		Perdida de potencia-baja revoluciones	- Paradas de emergencia - Atascamiento de los mecanismos - Paros de la máquina	Cable de alimentación de energía Desgaste de la polea de tracción. Desgaste de los cables de tracción	- Verificar el estado de cada uno de los componentes. - Verificar desgastes, realizar los cambios necesarios					
		No prende	- No energiza el motor. - Todo el sistema sin energía. - Paro total del sistema	Malas conexiones de cables de paso de energía. Fusibles dañados Voltajes bajos	- Verificación de los cables - Monitoreo de voltajes y fusibles					
		No funciona el panel de control	- No realiza las paradas solicitadas. - No funciona las señalizaciones. - No se activan las señales de emergencia. - Paro total del sistema.	Mala conexión de los cables, bornes y terminales Fusibles dañados Cristalización de soldaduras de estaño Circuito abierto Mala configuración del panel de control	- Verificar la conexión de los cables, bornes y terminales limpios y en buen estado - Verificar la configuración de los circuitos y la tarjeta electrónica del panel de control. - Limpieza periódica de todos los contactos	7	7	2	6	25
		Sin iluminación	- Cabina sin luz. - Pozo sin la luz necesaria. - Paro total del sistema.	Bombillos fundidos. Mala conexión de luz Cables quemados	Limpieza y verificación periódica de conexiones, cables y bombillos.					

		Atascamiento de las puertas.	- No abren puertas de piso ni de la cabina. - Paro total del sistema. - Paro total del sistema	Atascamiento de puertas. Engrase de mecanismos de apertura Avería de sensores	- Limpieza periódica de cada uno de los elementos. - Engrase de los mecanismos. - Cambios de pieza de ser necesario.	10	10	10	5	35	212
FUJIYIDA	Sistema de Mecánico			Avería de finales de carrera							
		Vibraciones y ruidos del sistema	- Paro total del sistema. - Mal funcionamiento de componentes. - Movimientos inesperados de los diferentes elementos de los sistemas.	Desgaste de cable de tracción. Desajuste de piezas. Desgaste de piezas. Mal ajuste en tornillería.	Limpieza, ajuste y en caso de ser necesario cambio cada uno de los componentes de los sistemas.	10	5	15	6	36	
		Descuelgue de la cabina.	- Paro total del sistema. - Activación paracaídas.	Desgaste de cables de tracción. Daños en el motor Desajuste de piezas. Daño en anclajes	- Verificar el diámetro, tensión y estado de los cables de tracción. - Verificar fallas en el motor. - Verificar la estructura de la cabina. - Verificación de desgaste y Ajuste de tornillos y componentes y elementos.						

Reconocimiento

FUJIYIDA	Sistema Estructural.	Ruidos, vibración, y/o movimiento de la cabina	- Paro de todo el sistema. - Alerta de emergencia.	Desajustes del chasis del ascensor Mal diseño de cabina, chasis, contrapeso Desajuste del chasis del contrapeso. Desajuste de los anclajes y/ rieles.	- Revisión y ajuste del torque de los tornillos de la estructura de los chasis tanto de cabina como de contrapesos. - Revisión ajustes, alineación, y limpieza de anclajes, guías en las paredes de la estructura del ascensor. - Revisión de fallas en las paredes de la estructura del pozo.	2	2	4	1	9
FUJIYIDA	Sistema de Lubricación	- Ruidos, vibración, y/o movimiento del chasis. - Perdida de velocidad de la cabina. - Estancamiento del chasis	- Paro de todo el sistema del ascensor. - Mal funcionamiento del sistema. - Vibraciones y ruidos en los componentes del sistema. Alerta de emergencia.	Gotero de lubricante vacío. Esponja de lubricación en mal estado Esponja de lubricación desajustada Gotero de lubricación en mal estado	- Verificar nivel de lubricante en el gotero. - Verificar estado del gotero y esponja de lubricación. - De ser necesario y/o de haber cumplido la vida útil cambiar esponja y/o gotero de lubricación.	4	1	4	3	12

Fuente. *Elaboración propia*

Reconocimiento

Una vez analizada cada una de las fallas que puede llegar a presentar el sistema como se puede ver en la tabla anterior, se realizó para la siguiente tabla un promedio del resultado de cada uno de los criterios de los sistemas.

En la siguiente tabla muestra la jerarquización de los sistemas críticos, importantes y prescindibles, identificando con estos los sistemas en donde se debe priorizar y enfocar las inspecciones y las tareas de mantenimiento, teniendo en cuenta lo que se menciona anteriormente que la máquina por ser un ascensor que transportar personal es netamente crítico ya que está en riesgo la vida los usuarios, se verifican cuáles de los sistemas de la máquina pueden llegar a presentar mayor dificultad o mayores fallas, en este caso son: el sistemas potencial y mecánico, seguido de los sistemas eléctrico, electrónico, lubricación y estructural.

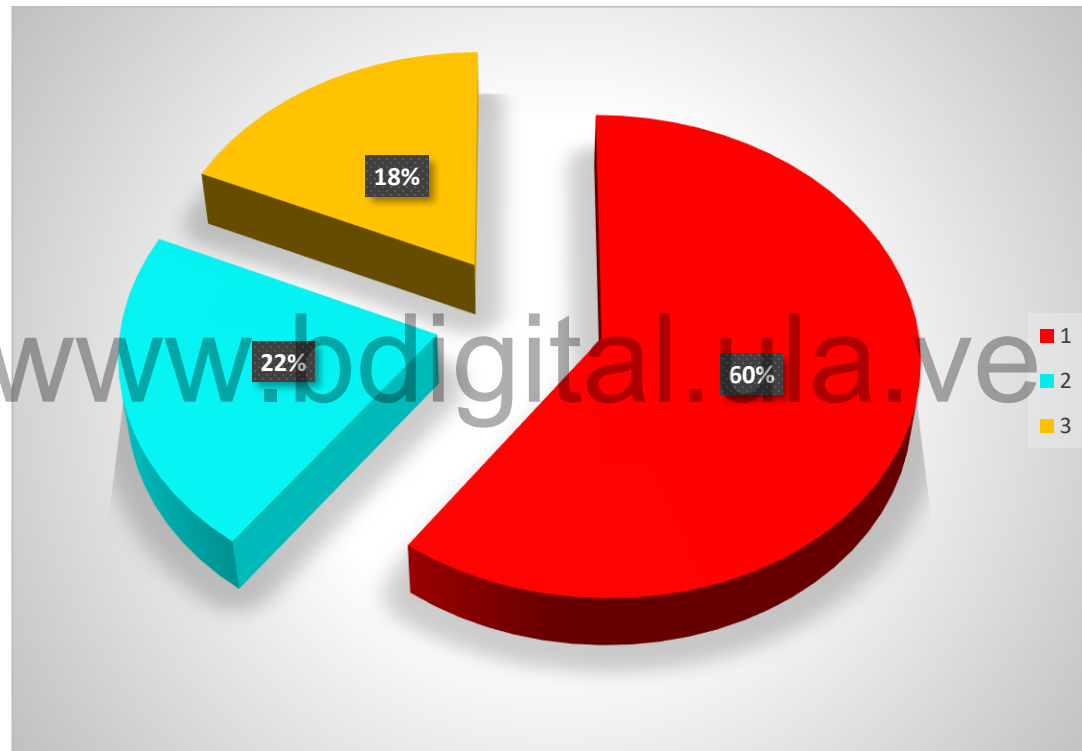
TABLA 73. CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS

	RA	1-13 =	13.1-26 =	26.1- 40 =
	C	Deseable	Esencial	Vital
Sistema	Rac	Criticidad		
Potencial	69	Crítico		
Mecánico		Crítico		
Eléctrico y Electrónico	25	Esencial		
Lubricación	21	Deseable		
Estructural		Deseable		

Fuente. Elaboración propia

Como se puede observar en la siguiente grafica el sistema contiene un total de 64% de elementos críticos, entre los cuáles se encuentra el sistema mecánico y de potencia, por tener elementos que en caso de que falle afectarían todo el sistema y el buen funcionamiento del ascensor, posteriormente el sistema eléctrico y electrónico se encuentra en una criticidad importante con un porcentaje del 15%, ya que estos sistemas cuentan con elementos muy sensibles como lo son las bombillas de iluminación del sistemas, panel de control, sensores, entre otros y por ultimo con más baja criticidad siendo sistemas prescindibles con un porcentaje de 21% se encuentran los sistemas de lubricación y estructural ya que estos sistemas presentan poca fallas y estas no afectan el funcionamiento del equipo, no presentan una gran influencia en la seguridad del sistema y tienen un bajo costo de mantenimiento.

GRÁFICO 10: CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS DE ASCENSORES FUJIYIDA



Fuente. Elaboración propia

1. VITAL 2. ESCENCIAL 3. DESEABLE

Reconocimiento

TABLA 74. STOCK OPTIMO DE REPUESTOS ASCENSORES FUJIYIDA YJ245D

Elemento	Referen	Marca	Cant.	Unid	Vida útil (años)	Clasificación		
						RESPO	IMPAC	APROVI
Aceite lubricante	20W50	Mobil	0.946	Lts.	6 meses	PC	A	PE
Contenedor de lubricador (aceiteras)	Aceiteras	Genérico	4	Uni.	2 años	ER	C	PF
Recolector de aceite	Aceiteras	Genérico	4	Uni.	infinito	ER	C	PF
Limitador de velocidad	SICOR	SICOR	1	Uni.	infinito	PD	A	PM
Cable de tracción	8 mm		200	Mts.	6 años	PM	A	PE
Terminales de cable de tracción	8mm	Sermacor	14	Uni.	1 año	PE	C	PE
Paracaídas	16 mm	SICOR	4	Uni.	En caso de ser activado	PEE	A	PF
Finales de carrera		Sermacor	6	Uni.	1 años	PM	A	PF
Guiadores de Puertas cabina/rellano	Genérico	Sermacor	24	Uni.	2 años	PE	B	PM
Botonera de la cabina	HEC 101	Fujiyida Ascensores	4	Uni.	1 año	PEE	A	PM
Botonera piso	HEC 101	Fujiyida Ascensores	5	Uni.	1 año	PEE	A	PM
Zapatas de cabina	Genérico	Sermacor	4	Uni.	1 año	PD	A	PF
Zapatas Puertas	Genérico	Sermacor	24	Uni.	1 año	PD	A	PF
Zapatas contrapeso	Genérico	Sermacor	4	Uni.	1 año	PD	A	PF

TABLA 75 CLASIFICACIÓN DE REPUESTOS ASCENSORES FUJIYIDA YJ245D

Clasificación de los repuestos					
Responsabilidad					
Desgaste	Consumibles	Mando mecánico	Móviles	Eléctrico y electrónicos	Estructurales
PD	PC	ER	PM	PEE	PE
Tipo de impacto					
Impacto alto		Impacto medio			Impacto bajo
VITAL		ESENCIAL			DESEABLE
Aprovisionamiento					
Estándar		Específica			Específica a media
PE		PF			PM

Reconocimiento

DISCUSION FINAL

La presente investigación en empresas de servicios y manufactura de los Municipios Libertador y Campo Elías, ha demostrado que se pueden implementar estrategias y metodologías que mejoran la eficiencia de la gestión de inventarios de mantenimiento, logrando alcanzarse mediante, sistemas de información, metodologías, enfoques de gestión y herramientas, el nivel óptimo de repuestos de los equipos críticos que sustentan los procesos de producción y servicios a través de análisis de criticidad, AHP y sistemas de inventario.

Para lograr los objetivos planteados fue necesario reconocer el estado de la gestión de inventario de las empresas, para ello se valoraron las áreas y equipos críticos de las empresas de servicios y de manufactura de la muestra no probabilística.

En el sector privado a través de la aplicación del análisis de criticidad de los equipos que conforma las áreas de producción se analizaron más de 80 equipos a partir de los criterios frecuencia de falla, impacto en producción, costos de reparación, tiempos entre fallas, seguridad del trabajador e impacto ambiental, entre estos equipos se determinó que para **LABORATORIOS VALMORCA** el equipo WFI y el compresor GA22 por el índice de criticidad que implica cada uno, en caso de fallar, son los equipos de mayor atención.

En función de que cada uno de los equipos críticos determinados están fabricados de una variedad amplia de piezas y componentes que contribuyen al funcionamiento y operatividad del mismo, por lo tanto, se realizó el diagnóstico de funcionamiento, revisión de catálogos y se aplicó el análisis multi criterios AHP para establecer cuáles eran estos componentes que pueden llevar a condición de falla, se determinó que para el equipo WFI las membranas y los filtros eran básicos para el funcionamiento del mismo. En cada componente se consideró el modelo de inventario de periodo constante o lote económico tomando en cuenta la rata de falla y los programas de

mantenimiento para determinar los lapsos necesarios para la reposición y disposición del elemento en el almacén de suministro como en el caso del kit de 2000 horas que se determinó que el stock mínimo debe ser de 3 kits y se debe realizar el pedido cada 8 meses.

De igual forma, se calculó el stock mínimo de inventario que debe tener el almacén permitiendo así mejorar el proceso de aprovisionamiento de repuestos críticos.

Para la división veterinaria para un total de 32 equipos, los sistemas de servicios críticos entre ellos: Generador eléctrico SDMO modelo J100U-NEXYS, Aires acondicionados marca Carrier, Compresor Atlas Copco GA15, Caldera jet YH40 son cruciales para no detener los procesos productivos, (Gráfico XX Anexos). Es de suma importancia mantener los aires acondicionados operativos, ya que climatizan las áreas de producción y deben suministrar un aire limpio a las salas blancas que están regida bajo la norma 14644 – 1, siendo vitales en los procesos de transformación de la materia prima. La norma ISO 14644-1 es el estándar internacional que define cómo clasificar la limpieza del aire en salas limpias y ambientes controlados, como quirófanos o laboratorios. La calidad del aire comprimido en empresas de manufactura como los laboratorios, está regido por La Organización Internacional de Normalización (ISO) quien comprueba la calidad del aire comprimido, conocida como ISO 8573-1. Dicha norma ISO de calidad del aire mide tres tipos de contaminantes presentes en el aire comprimido: agua, contenido en aceite y partículas sólidas.

Cabe destacar que hoy en día en Venezuela el respaldo eléctrico es crucial en todas las empresas tanto de servicio como de manufactura, es por ello que el mantener en stock lo consumibles necesarios y de calidad son indispensables para la continuidad de las operaciones.

Para el caso de las empresas de servicio como Corpoelec y Aguas de Ejido se llevó a cabo un análisis FODA donde a partir de la calificación de las matrices MEFI y MEFE se desglosa las siguientes conclusiones:

Luego de realizar la comparativa de las matrices MEFI y MEFE de la **CORPORACION ELECTRICA NACIONAL** Unidad de Distribución Mérida, se puede constatar que en el caso de la matriz MEFI el promedio de los valores obtenidos es de 2,27; por lo que las fortalezas internas son favorables con peso de 1,61 existiendo una dirección eficiente en mantenimiento y averías sumado con la experiencia del personal técnico; en contra de 0,66 que corresponde a las debilidades. Sin embargo, dado que el valor promedio de la sumatoria de las dos está por debajo del valor de 2,5 debe considerarse prestar atención a las debilidades internas y poner en práctica las estrategias sugeridas a partir de cruce de los cuadros Fortalezas y Debilidades con oportunidades / Fortalezas y debilidades con Amenazas.

En tanto, en la matriz MEFE el peso de las oportunidades es de 1,65 en comparación de 0,60 de amenazas. La inversión financiera es crucial para poner en marcha talleres de recuperación y manufactura, la optimización de repuestos críticos es indispensable para las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, minimizando así los tiempos en la cadena de suministro, permitiendo la respuesta inmediata a la comunidad merideña. La inversión anual como se vio demostrada en la tabla de transformadores y fusibles como elementos de distribución eléctrica para atender a la comunidad merideña a nivel local puede llegar alrededor del millón de dólares y así mantener en stock los repuestos y consumibles necesarios para atender las necesidades de manera oportuna. Al graficar las dos matrices nos encontramos en el caso de Retener y mantener (III, V y VII).

La empresa se encuentra a una posición medianamente estable, en la que conoce sus limitaciones, en los diferentes escenarios, pero deben implementarse las estrategias necesarias para un escenario más favorable.

La calificación de las matrices MEFI y MEFE para la **Hidrológica Municipal Aguas de Ejido**, se puede apreciar que en el caso de la matriz MEFI el promedio de los valores obtenidos es de 2,30; por lo que las fortalezas internas son favorables con peso de 1,84 existiendo sentido de pertenencia hacia la institución y compromiso; controles rigurosos en los estándares de calidad del tratamiento del agua potable, en contra de 0,46 que corresponde a las debilidades. Sin embargo, dado que el valor promedio de la sumatoria de las dos está por debajo de 2,5 debe considerarse prestar atención a las debilidades internas y poner en práctica las estrategias sugeridas a partir de cruce de las matrices FO / DO y FA / DA

En tanto, en la matriz MEFE el peso de las oportunidades es de 2,25 en comparación 0,50 de amenazas. 1. Las alianzas en la cadena de suministro es vital para la institución dado los costos de transporte. 2. la optimización de repuestos críticos es indispensable para las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo, minimizando así los tiempos en la cadena de suministro permitiendo el continuo tratamiento del agua potable. Al graficar las dos matrices nos encontramos en el caso de Retener y mantener (III, V y VII): La empresa ha llegado a una posición medianamente estable, deben implementarse las estrategias necesarias para un escenario más favorable para mantenerse en el tiempo y no caer en los recuadros IX ; VI

Dentro de los sistemas de la Planta Eleazar López Contreras es de interés considerar la inversión de dos tanques de gas cloro, y la reactivación de los dosificadores de cal y sulfato de aluminio, dado que solo cuentan con dos de ellos y los tiempos de aprovisionamiento de llenado se retrasan en un periodo aproximado de 2 meses al igual que los costos de transporte son elevados

siendo imprescindibles para el tratamiento del agua potable. Como se aprecia en la cotización la inversión es de casi 36000 dólares el cual pasa hacer una limitante dentro de la gestión de inventario de mantenimiento para dicha institución.

La importancia de poner en marcha los dosificadores radica a continuación:

La cal y el sulfato de aluminio sirven para la purificación del agua potable al actuar como coagulantes, eliminando impurezas suspendidas y disueltas. El sulfato de aluminio forma flóculos de hidróxido de aluminio que atrapan partículas, reducen la turbidez y el color, y eliminan microorganismos. La cal, por su parte, ayuda a neutralizar la acidez, ablanda el agua al precipitar sales de dureza y elimina metales pesados y otras sustancias nocivas.

Sulfato de aluminio:

- Coagulación y sedimentación: Actúa como coagulante, formando grandes partículas (flóculos) de hidróxido de aluminio que arrastran y precipitan las partículas suspendidas y la materia orgánica, lo que mejora la claridad del agua y reduce su turbidez.
- Eliminación de microorganismos: Sus propiedades bacteriostáticas y alguicidas ayudan a purificar el agua y controlar el crecimiento de algas.
- Reducción de fósforo: Se adhiere eficazmente a los fosfatos, evitando su vertido y minimizando el riesgo de eutrofización en los cuerpos de agua.

Cal (hidróxido de calcio):

- Neutralización de acidez: Neutraliza el agua ácida, ajustando su pH hacia valores neutros.
- Ablandamiento del agua: Reacciona con las sales de calcio y magnesio, precipitándolas y reduciendo la dureza del agua para prevenir incrustaciones en las tuberías.
- Precipitación de metales pesados: Ayuda a eliminar iones metálicos como arsénico, cadmio, zinc y otros que se encuentran en solución.

- Eliminación de olores: Reacciona con materia orgánica y microorganismos, lo que contribuye a eliminar olores desagradables.

Uno de los enfoques principales de la investigación fue la comunicación personal y digital enfocado en la gestión de mantenimiento, donde la misma es una de las principales debilidades de las empresas en forma general, en INASEE se presenta el mismo escenario, al no llevar registros de históricos de falla de los equipos. Como medidas correctivas en un periodo de 1 año de diciembre 2024 se levantó información como: Fichas técnicas de los equipos, planillas de solicitud de servicios, ordenes de trabajo, planes de mantenimiento preventivo y correctivo y por ende todo un análisis de criticidad de los sistemas. Entre dichos sistemas, se hizo el estudio principalmente en los ascensores arrojando que tanto el sistema mecánico y potencial son vitales en un 60% para la seguridad de la máquina.

Dicho esto, nos encontramos que el Rodeo Plaza es el primer Centro comercial del Estado Mérida con una afluencia de más de 4000 personas por lo que es de interés conocer la importancia que tiene mantener sus instalaciones al igual que otra similar para el resguardo y seguridad de los usuarios.

Dentro de las empresas lácteas que operan en el Estado Mérida, Venezuela, destacando por sus productos frescos y de calidad se encuentra:

Empresas productoras:

1. **Lácteos La Gran Pastora:** Esta empresa procesadora ofrece productos lácteos como yogures, mantequillas y quesos. Está ubicada en Ejido.
2. **Food producer Dairy University Santa Rosa A.C.:** Expende una variedad de quesos Se encuentra en la Av. Gral. Eleazar López Contreras.

3. **Lácteos La Rosa:** Es una productora local que se enfoca en leche pasteurizada.
4. **Lácteos La Quesera C.A.:** Es una empresa de productos lácteos con presencia en redes sociales en Mérida.
5. **La Escondida | Lácteos de Cabra:** Se especializa en productos artesanales hechos con leche de cabra, como quesos y otros derivados.

Expuesto lo anterior Lácteos la gran pastora cuenta con una capacidad mayor de producción y por ende una capacidad mayor de maquinaria instalada, así como el número de trabajadores se encuentra entre los 10 a 50 trabajadores clasificándose como pequeña empresa. Una de sus limitantes para el desarrollo de esta investigación fue su ubicación geográfica.

En dicha empresa la comunicación también fue una de las principales debilidades, al no llevar registros de históricos de falla de los equipos, planes de mantenimiento preventivo y correctivos. Como mejoras se propuso:

- El personal que lidera el área de mantenimiento debe tener su ordenador de escritorio o portátil para llevar los registros digitales y facilitar la gestión de mantenimiento.
- Para el levantamiento de la información se realizaron fichas técnicas de los equipos, planes de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Creación de carpetas físicas para llevar el historial de falla de los equipos.

Para una maquinaria de más de 30 equipos, el respaldo de los servicios como la caldera y el generador son vitales para no parar la producción. En los procesos de transformación se encuentran los homogenizadores de leche, el pausterizador y las envasadoras siendo los elementos de mayor impacto en la transformación de la materia prima.

Para finalizar con esta investigación, dada la importancia de la evolución de las redes de comunicación en el tiempo, en donde anteriormente existía una red para cada servicio hasta la

situación actual en donde se pretende integrar todos los servicios en una sola red.

La compañía de teléfonos CANTV (Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela) se encuentra hoy día en una constante evolución tecnológica a través de una plataforma de red híbrida PSTN o Red Telefónica Pública Conmutada (Public Switched Telephone Network) y NGN Red de Siguiente Generación o Next Generation Network cambiante, es por esa razón, dada esa migración tecnológica, se presenten fallas quedando obsoletos los centros anteriores de PSTN.

La Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) de CANTV es la infraestructura de red tradicional para realizar y recibir llamadas telefónicas en Venezuela. Aunque la tecnología de CANTV se está modernizando, su PSTN es la red de conmutación de circuitos que conecta a sus suscriptores mediante cables de cobre, fibra óptica y centrales telefónicas, permitiendo comunicaciones de voz. Actualmente, esta red se está transformando digitalmente y se interconecta con otras redes, incluyendo la telefonía móvil.

Mérida cuenta en su región con diferentes nodos de comunicación de marca HUAWEI de los cuales por su transición tecnológica muchos están siendo desincorporados y de igual forma no se cuenta con el soporte tecnológico de la marca por obsolescencia para el reemplazo o sustitución de los elementos que los componen como las tarjetas de abonados o de servicios, siendo estos elementos los de mayor impacto. Muchas de estas tarjetas al dañarse, se intentan reparar o en su defecto ubicar a nivel nacional en otros nodos para su reemplazo.

CONSIDERACIONES

La presente investigación surge de la observación sistemática dentro del ejercicio profesional del autor. No obstante, se desarrolla con base a la experiencia profesional y a una extensa y exhaustiva revisión bibliohemerográfica, recopilando información a través de técnicas de recolección de datos, que según Fidias (2006) es “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Por lo tanto se hizo uso de técnicas como la observación directa, la documentación y entrevistas semiestructuradas dando pie para así proponer los modelos más apropiados y que servirán de base teórica al estudio.

Es importante destacar que Mérida no es una Ciudad industrializada, por lo que las empresas de manufactura son pocas y limitadas en el Estado. En tal sentido se consideró abarcar las empresas de Servicios para la consecución de la investigación, entre ellas: La Corporación Eléctrica Nacional de Venezuela CORPOELEC, en su división de distribución de Energía Eléctrica, La Hidrológica Municipal de Aguas de Ejido, CANTV e INASEE con la finalidad de contemplar una mayor población y aplicar la metodología expuesta, aportando al conocimiento y a la comunidad trabajadora del sector público en materia de las Ciencias Sociales e Ingeniería. A pesar de que las empresas de servicios y manufactureras objeto del presente estudio se dedican a ramas disímiles entre sí, un punto de encuentro en común dentro de las actividades operativas, es la gestión de inventarios de mantenimiento, por lo que las estrategias que se desprendan de la investigación, considerando las variables, dimensiones asociadas y comunes, se convertirán en un aporte metodológico que puede ser extensible a otras empresas de tamaño variable.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, en este apartado se expone las conclusiones y recomendaciones generales respondiendo al objetivo general de la investigación y a los objetivos específicos en cada una de sus dimensiones.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicio y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.

Dimensión: Planificación y organización

Indicador 1: Existencia de políticas empresariales y procedimientos documentados para la gestión del inventario de mantenimiento

Indicador 2: Tiempo de aprovisionamiento de inventarios de mantenimiento

Las empresas deben regir sus operaciones de mantenimiento seguida de planes y programas de mantenimiento que queden registrados cabalmente para su seguimiento y mejora continua permitiendo tener documentado los registros de fallas de los equipos para optimizar la gestión de repuestos de mantenimiento. Un plan de mantenimiento detallado permite a las empresas establecer metas claras, prever necesidades y asignar recursos de manera efectiva.

La práctica de la gestión de inventarios de las empresas de estudio arrojó una eficiencia del 40 al 60% por lo que acotan los expertos que es de suma importancia para aquellas empresas que no cuenta con ello, levantar políticas y procedimientos normalizados de trabajo que queden por escrito y analizar las competencias gerenciales del capital humano para mejorar la eficiencia dentro de la cadena de valor.

Dimensión: Seguimiento y Evaluación.

Indicador 1: Existencia de procedimientos para el control de inventarios.

Más que una herramienta informática de registro para el dominio del aprovisionamiento de inventario de los repuestos de mantenimiento, es tener un orden y control por medio de procedimientos de todos los sistemas y equipos para tener clara la información de los repuestos críticos que necesita la empresa y que a la hora de solicitarlos se tenga a disposición la información exacta y precisa. Las organizaciones más pequeñas pueden usar por lo menos hojas de cálculo donde puedan tener la documentación adecuada de los equipos e inventarios.

Dimensión: Previsión de demanda

Indicador 1: Margen de consumo de repuestos

Indicador 2: Nivel de exactitud de pronóstico de demanda de repuestos

En este estudio las empresas afirman utilizar algún software de gestión empresarial ERP (Enterprise Resource Planning), como método formal de pronóstico lo que constituye un error. Los ERP no son métodos formales de pronóstico en sí mismos. En líneas generales, se trata de un sistema de información que persigue la integración de todos los datos y procesos que maneja una misma organización. En tal sentido para estimar la demanda de repuestos críticos, se pueden utilizar varios métodos, incluyendo el análisis de datos históricos, el análisis de criticidad de los equipos, el seguimiento del tiempo medio entre fallos (MTBF), y la aplicación de técnicas de gestión de inventario como el análisis ABC y la cantidad económica de pedido (EOQ). Además, es crucial considerar factores como los plazos de entrega, los patrones de uso y la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y predictivo.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas que eficiente los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios

Dimensión: Administración y Almacenamiento

Indicador 1: Existencia de un sistema de Codificación e identificación único y claro para repuestos e insumos de mantenimiento

Indicador 2: Funciones claves para el gestor de inventarios

Las empresas deben comenzar por tener en primera instancia un espacio físico de almacenamiento, y posteriormente considerar estrictamente codificar sus inventarios de repuestos de mantenimiento. En este sentido las empresas en el estudio consideran en un 100 % importantes un sistema de codificación e identificación para los repuestos de mantenimiento. Un sistema de codificación de inventario es crucial para la eficiencia y el control en la gestión de almacenes. Permite la identificación única de cada artículo, facilitando la trazabilidad, el control de stock en tiempo real y la optimización de procesos como la recepción, ubicación y preparación de pedidos. Esto se traduce en una mayor agilidad, reducción de errores y un conocimiento más profundo del negocio.

Por otro lado, muchas veces los gerentes cometen el error de no asignar responsabilidades a acordes a las competencias gerenciales del colaborador haciendo que se comentan errores y retrasen los procesos administrativos. Es importante que las empresas capaciten a su personal continuamente en el ámbito de la gestión de inventarios y cadenas de suministro. Una de las metodologías seleccionadas en este estudio para la previsión de la demanda es la metodología VED

La metodología VED a menudo se utiliza en combinación con otros métodos de análisis de inventario, como el análisis ABC, para una gestión más completa. El análisis ABC clasifica los artículos según su valor monetario, mientras que VED se centra en su criticidad funcional. La combinación de ambos métodos permite una gestión más precisa y eficiente del inventario.

Continuación de la Dimensión: Administración y Almacenamiento

Indicador 5: Recurrencia de implementación de software de gestión de inventario

La mayoría de las empresas de servicios y manufactura estudiadas entre el sector público y privado suelen afirmar que, si cuentan con el Software de gestión efectivamente, pero sin embargo no tienen desarrollado el módulo adecuado para el fin específico de gestión, lo que muchas veces los costos de programación y la complejidad de estos mismos retrasa los procesos administrativos.

Por otro lado, el 29% de las empresas, que en este caso corresponden a 2, exponen no implementar un software de gestión. Muchas veces los registros son procesados en cuadernos, por el telf. o en hojas de cálculo, pero sin ningún orden alguno.

Es importante considerar gestionar una base datos sencilla y eficaz que permita llevar los registros de repuestos de mantenimiento para la pequeña empresa que a posterior se pueda enlazar con los módulos administrativos de software de gestión más sofisticados.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Definir el o los enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos y/o herramientas adecuadas para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.

Dimensión: Desempeño y optimización de KPI

Indicador 11: Nivel de stock de seguridad para repuestos críticos

Indicador 12: Led time o plazos de entrega de pedido de proveedores

La gestión de inventario es crucial para la eficiencia operativa de cualquier empresa, y los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) son herramientas esenciales para medir y mejorar esta gestión. Los KPI proporcionan una forma estandarizada y objetiva de evaluar el rendimiento del inventario, permitiendo a las empresas identificar áreas de mejora, tomar decisiones basadas en datos y, en última instancia, optimizar sus operaciones.

Importancia de los KPI en la gestión de inventario:

- **Mejora de la toma de decisiones:**

Los KPI ofrecen información valiosa sobre el rendimiento del inventario, lo que permite a las empresas tomar decisiones más informadas sobre la gestión de sus existencias, la planificación de la demanda y la optimización de los procesos.

- **Identificación de ineficiencias:**

Al monitorear regularmente los KPI, las empresas pueden detectar problemas como el exceso de inventario, la falta de existencias, los altos costos de almacenamiento y los retrasos en la entrega. Esto les permite implementar medidas correctivas para mejorar la eficiencia y reducir costos.

- **Optimización de costos:**

Los KPI ayudan a identificar áreas donde se pueden reducir los costos asociados con el inventario, como los costos de almacenamiento, transporte y obsolescencia. Al optimizar estos costos, las empresas pueden mejorar su rentabilidad.

- **Mejora de la satisfacción del cliente:**

Al garantizar la disponibilidad de productos en el momento adecuado y reducir los tiempos de entrega, los KPI contribuyen a mejorar la satisfacción del cliente y fortalecer la relación con ellos.

- **Aumento de la rentabilidad:**

Al optimizar la gestión de inventario a través del uso de KPI, las empresas pueden reducir costos, mejorar la eficiencia y aumentar las ventas, lo que en última instancia conduce a una mayor rentabilidad.

www.bdigital.ula.ve

Dimensión: Control de Inventarios**Indicador 13:** Grado de confiabilidad y criticidad **Indicador 14:** Punto de reorden**Indicador 15:** Tasa de rotación de inventarios

Las organizaciones hoy en materia de gestión de inventarios de mantenimientos deben hacerse las siguientes preguntas:

¿Qué tan grave es la interrupción si el repuesto no está disponible? Existe un impacto operacional. Esto se mide por el tiempo de inactividad de la maquinaria, el impacto en la producción, la calidad del producto y la seguridad. ¿Qué tan a menudo se necesita este repuesto? Un repuesto que se usa con regularidad es más propenso a quedarse sin existencias si no se gestiona correctamente, para ello se evalúa la frecuencia de falla de los sistemas y equipos. ¿Cuánto tiempo se tarda en conseguir el repuesto de un proveedor? Los repuestos con largos plazos de entrega son más críticos, ya que una falta de existencias puede provocar largos periodos de inactividad. En tal sentido las empresas deben medir los tiempos de suministro por parte de los proveedores ya que se vuelve un indicador crítico. ¿Cuál es el costo del repuesto? Los repuestos de alto costo requieren una consideración especial, ya que la compra de un exceso de existencias puede inmovilizar un capital significativo. Entendiendo las interrogantes planteadas y al bajo porcentaje de eficiencia de la gestión de las empresas de estudio, el análisis de criticidad es una metodología económica de aplicación para las empresas de estudio. En correlación a los niveles de inventarios óptimos de repuestos de mantenimiento es una metodología para clasificarlos en función de su importancia para las operaciones de una empresa. Su objetivo principal es optimizar la gestión de inventario, asegurando la disponibilidad de los repuestos más críticos mientras se minimizan los costos de almacenamiento.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.

Dimensión: Análisis y mejora continua

Indicador 1: Frecuencia de implementación de KPI

De un total de 6 expertos entrevistados, todos coincidieron en estar totalmente de acuerdo con la implementación de los KPI en las empresas. Esto valida la importancia de aplicación que tienen los indicadores de rendimiento en la gestión de inventarios de repuestos de mantenimiento tanto para las empresas de servicios como de manufactura de la muestra de estudio.

Indicador 2: Nivel de mejoras en la gestión de inventarios

Las empresas de estudios en su mayoría al estar rezagadas en la práctica de la gestión de inventarios al no contar con una gestión del conocimiento para mejores practicas deben buscar estrategias que les permita mantenerse competitivas y prestar un servicio de calidad

La totalidad de los expertos coinciden en estar totalmente de acuerdo en identificar áreas de mejoras en el proceso de gestión de inventarios. En tal sentido los expertos proponen implementar la Teoría de Restricciones; siendo una metodología para identificar el factor limitante más importante (es decir, la restricción) que impide alcanzar un objetivo y, posteriormente, mejorarla sistemáticamente hasta que deje de serlo. En el sector manufacturero, esta restricción suele denominarse cuello de botella.

La Teoría de las Restricciones adopta un enfoque científico para la mejora. Plantea la hipótesis de que todo sistema complejo, incluidos los procesos de fabricación, consta de múltiples actividades interconectadas, una de las cuales actúa como una restricción para todo el sistema (es decir, la actividad restrictiva es el eslabón más débil de la cadena).

Indicador 3: Nivel de comunicación

Cuatro de los expertos coinciden en estar totalmente de acuerdo en que la comunicación es el ppal enfoque de gestión, sin embargo dos de ellos difieren y solo están de acuerdo. Esto dado que argumentan que deben establecerse mecanismos de automatización que muestren desviaciones comunes por falta de comunicación y coordinación. Según la Organización SAP (2006), en la actualidad, la estrategia fundamental a ser cumplida en una cadena de suministro eficiente y competitiva, es la colaboración mutua entre eslabones mediante el intercambio de información operacional en tiempo real sobre planes de producción, costos operacionales, y niveles de inventarios. Al respecto, Gaonkar y otros (2005), señalan que "...la colaboración mutua en las cadenas de suministros está emergiendo en organizaciones tan diversas como la de automóviles, distribuidores de alimentos, y en la confección del vestido" (p. 54).

Por ultimo los expertos consideran la aplicación de los principios de la fabricación esbelta (Lean Manufacturing) en la cadena de suministro que busca optimizar el flujo de materiales e información, minimizando el desperdicio y maximizando el valor para el cliente. Se centra en eliminar actividades que no agregan valor, agilizar procesos y mejorar continuamente

Indicador 4: Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas

Considerando la experiencia de los expertos según la tabla 26 en las diferentes ramas del saber cómo la administración, la economía, la ingeniería y la contaduría argumentan que, en el ambiente competitivo actual, las organizaciones enfrentan diariamente la toma de decisiones, tanto en el nivel estratégico, como en el táctico, siendo muchas veces de consecuencias fundamentales para la supervivencia de la misma. Cuando se enfrenta el proceso de toma de decisiones o selección de alternativas, generalmente se tienen múltiples objetivos, que se contraponen entre ellos, haciendo más complejo este proceso y generándose entonces la necesidad de una herramienta o un método que permita comparar esos múltiples criterios frente a la gama de alternativas posibles.

Para los expertos la toma de decisiones multicriterio como modelo integral que engloba otras metodologías como el Just in time, Lote Económico, máximos y mínimos sirve como herramienta útil a un bajo costo para la optimización y eficacia del inventario de mantenimiento en empresas de servicios y manufactura.

Indicador 5: Nivel de capacitación

El tema de estudio es de relevancia para el sector industrial en el Estado, considerando el bajo índice de industrias en la localidad. Las empresas de estudio se encuentran en constante adaptaciones dadas las fluctuaciones externas a las que se enfrentan en lo económico, político y social. En tal sentido, las mismas tienen que cambiar sus formas de hacer empresa y adoptar nuevas doctrinas de gestión empresarial. Los colaboradores hoy día deben desempeñar competencias gerenciales diversas para lograr con eficiencia los objetivos organizacionales.

Indicador 6: Valoración del tema de estudio

Como principal herramienta de aplicación para la gestión de inventarios lo expertos consideran jerarquizar los indicadores de rendimiento y adjuntarlos a una base de datos para su utilidad. Por otro lado, consideran la implementación de sistemas ERP y módulos BIM enlazadas con las tecnologías de la información y el internet de las cosas.

En resumen, conjugan sus ideas en la digitalización de los procesos de inventarios de mantenimiento

A continuación, en función de las conclusiones y recomendaciones obtenidas se lista una serie de estrategias que las empresas de estudio u otras a fines del sector manufactura y servicios deben considerar para optimizar la gestión de inventarios de repuestos de mantenimiento:

Estrategias propuestas para la optimización de la gestión de inventarios de mantenimiento

1. Jerarquización, selección e implementación de los principales indicadores de rendimiento de gestión de inventarios de repuestos de mantenimiento.
2. Implementación de la Teoría de las restricciones.
3. Estandarización y documentación para poder establecer donde corregir la variabilidad de las actividades de trabajo.
4. Establecer mecanismos de automatización que muestren desviaciones comunes por falta de comunicación y coordinación
5. Tomar en consideración los principios de La fabricación esbelta (Lean Manufacturing) aplicada a la cadena de suministro buscando optimizar el flujo de materiales e información, minimizando el desperdicio y maximizando el valor para el cliente.

6. Aplicación de la metodología Analytic Hierarchy Process (AHP), o Proceso Analítico Jerárquico en español, es una herramienta para la toma de decisiones estructurada y sistemática, especialmente útil cuando hay múltiples criterios y alternativas. Facilita la toma de decisiones complejas al dividir el problema en una jerarquía de niveles, permitiendo comparaciones por pares y la asignación de pesos a criterios y alternativas.
7. Capacitarse en las diferentes competencias gerenciales dentro de la organización.
8. Usar módulos de mantenimiento de Sistemas ERP y sistemas BIM
9. Aplicación de la mejora continua en los procesos administrativos de la gestión de inventario

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, M. B. (1998). Como se elabora el proyecto de investigación. Caracas: BL Consultores Asociados
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (6ª ed.) Caracas. Episteme.
- Araujo Lobo, A. J., (2015). Cameral ismo: un antecedente más en la evolución de la administración como ciencia. *Visión Gerencial*, (1), 165-180.
- Alonso, Alfonso, Di Novella, Pedro, Rodríguez, Manuel, & Celis, Pedro. (2009). Un estudio de la gestión de inventarios en Venezuela. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 24(3), 83-93. Recuperado en 21 de abril de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652009000300007&lng=es&tlng=es.
- Ortega Marqués, A., Padilla Domínguez, S. P., Torres Durán, J. I., & Ruz Gómez, A. (2017). Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa. *Liderazgo Estratégico*, 7(1), 71-82. Recuperado a partir de <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/article/view/3261>
- Borrell Valenciano, C. (2020): El inventario en la cadena de suministros: evolución histórica, conceptualización y actualidad en Cuba. *Revista Cubana De Finanzas Y Precios*, 4 (4), 32-41. Consultado de http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/index.php/RCFP/article/view/04_V4N42020_CBV
- Becerra-González, Katyhuska, Víctor Pedroza-Barreto, Julissa Pinilla-Wah, y Miguel Vargas-Lombardo. “Implementación de las TIC’S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro” 3 (2017).
- Bercluero, B. (2014). Comunicación interna en la empresa claves y desafíos. España: Wolters Kluwer. Disponible en: <http://www.comunicacioninterna.pe/pdf/pdf1.pdf>
- Betancourt, D. (25/12/2020). *Ingenio Empresa*. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/tamano-del-lote-inventario>
- Briceño, M. y Omaña, L. (2015). Aspectos generales del sector empresarial del Municipio Libertador del Estado Mérida. *Diagnóstico del sector empresarial del municipio Libertador del Estado Mérida. Un aporte a la gerencia*. 9(1) ,49-92. http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/44309/diagnostico_sectoremp%20re

- sarial.pdf?sequence=1&isAllowed=yBallou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Correa Espinal, A., & Gómez Montoya, R. A. (2009). Tecnologías de la información y comunicación en la gestión de almacenes. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 6(2), 113-118.
- Chiavenato, I. 1993, *Iniciación a la Administración de Materiales*, Mc Graw Hill, México.
- Cámara, Luis (2016). El Control Interno de Inventarios. En: *elempresario.mx*. De fecha: 9 de agosto de 2016. Disponible: <http://elempresario.mx/gestionempresarial/control-interno-inventarios>.
- Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP. (2014). *Manual Técnico del Modelo Estándar de Control Interno para el Estado Colombiano MECI 2014*. Bogotá.
- Duffuaa. (2000). *Sistemas de Mantenimiento Planeación y control*. México: Limusa.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, (1), pp. 55-78. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>.
- Eppen, F., Gould, F., Schmidt, P., Moore, J. H., & Weatherford, L. R. (1997). *Investigación de Operaciones*. Prentice Hall.
- Escorsa, P. y Valls, J. (2000). *Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y Gestión*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Earnhardt, m. y Brigham, E. (2007). *Finanzas corporativas*. Segunda edición. México: Editorial Thomson.
- Flores P., A. (2015). Terotecnología: Generadora de riqueza y fiabilidad en la industria-experiencia en la industria. *Revista de Aplicaciones de la Ingeniería*, Vol.2 No.5 ISSN-En línea: 2410-3454, 273-27.
- Fernández Collado, C. (1999): *La comunicación en las organizaciones*. México. Editorial trill.
- García Santiago, F. A., (2006). La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos. *Visión Gerencial*, (1), 53-62.
- García, M. (2003). Biblioteca Virtual. Obtenido de <https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/introduccion-al-proyecto-de-ingenieria>.
- García, J. (2014). *Modelo de Control de Inventarios de Pellas en plana de Pellas de Sidor*. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica Andrés Bello. Puerto Ordaz, Venezuela.

- Gómez, M. (1194). *La Teoría del lote económico de fabricación*. Madrid, España: Complutense.
- Gnonima, C. (2012). *Comunicación e investigación* 3. Obtenido de <https://comunicacioneinvest3.wordpress.com/2012/08/09/revision-documental/>
- Graverán D. (2017). Propuesta de Manual de Gestión de la Comunicación Interna para el Centro Nacional de Biopreparados. Trabajo de Diploma. Facultad de Comunicación. Universidad de la Habana.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL.
- Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. McGrawHill. ISBN: 978-607-15-0291-9.
- Harris, Ford W. “Tamaño Económico del Lote”. Calcula la cantidad que debe pedirse o producirse minimizando los costos de colocación del pedido para el inventario y los costos de manejo del mismo. 1915.
- Hiller, F., & Lieberman, G. (2006). Introducción a la investigación de operaciones. México: McGraw Hill.
- Hasbum, Ivannia, Jimena Arévalo-Pena, Adrián Andrés Brenes-Rojas, Roldan Chavarría-Cordero, María Eugenia Leiva-Chinchilla, Fernando Sánchez-Tobal, Juan Pablo Valerio-Zúñiga, y Luis Felipe Víquez-Dormond. «Impacto del COVID-19 en la cadena de suministros: metodologías y estrategias aplicadas por las empresas antes y durante la pandemia». *Revista Tecnología en Marcha*, 11 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.18845/tm.v35i1.5337>.
- Jiménez nieta, Juan Ignacio (1977). Política y Administración: Un ensayo de teoría empírica para el análisis interdisciplinario de la actividad pública (2a edición.). Madrid-España: Tecnos. (Colección. de Ciencias Sociales, Serie de Ciencia Política).
- Love, S. F. (1979). Inventory control. U.S.A.: McGraw-Hill. Ley de Impuesto Sobre la Renta [Const]. Art. 177 (Venezuela).
- León, L. (2013). *Mejoramiento de la Gestión de repuestos para el mantenimiento de los Equipos de la gerencia regional del Magdalena medio Ecopetrol S.A – Corporación Cima* (Tesis de Pregrado). Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Minore, D. (12 de Marzo de 2021). *Algunas lecciones de la pandemia en el ámbito de la comunicación organizacional* Rastreator. <https://www.infobae.com/opinion/2021/03/12/algunas-lecciones-de-la-pandemia-en-el-ambito-de-la-comunicacion-organizacional/>

- Mendoza, R. H. (2000). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. Ponencia recibida para ser presentada en el 2º Congreso Cubano de Ingeniería Mecánica, ISPJAE.
- Molenaers, An, Herman Baets, Liliane Pintelon, y Geert Waeyenbergh. «Criticality Classification of Spare Parts: A Case Study». *International Journal of Production Economics* 140, n.º 2 (diciembre de 2012): 570-78. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.08.013>.
- Montesinos González, Salvador; Vázquez Cid de León, Carlos; Maya Espinoza, Ivonne; Gracida, Enrique Baruc (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming Revista Venezolana de Gerencia, vol. 25, núm. 92, 2020 Universidad del Zulia, Venezuela Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29065286036>.
- Márquez, J. (2018, 17 de septiembre). *Gestión y optimización de inventarios de mantenimiento*. Día de consulta: 15/08/19. Disponible (on line): <https://cmc-latam.com/session/gestion-optimizacion-inventarios-mantenimiento/>
- Müller, M. (2005). Fundamentos de administración de inventarios. Traducción: Efraín Sánchez. Grupo Editorial Norma. Colombia
- Nugent, Manrique, Manuel Alberto Luis, Teves Quispe, Taco Llave, Armando Marcelino, Flores Morales, y Jorge Alberto. «Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica». *Revista Venezolana de Gerencia*, n.º 88 (2019).
- Ortega Marqués, A., Padilla Domínguez, S. P., Torres Durán, J. I., & Ruz Gómez, A. (2017). Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa. *Liderazgo Estratégico*, 7(1), 71–82. Recuperado a partir de <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/article/view/3261>.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Enfermedad por el Coronavirus (Covid-19). [OPS]. <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>.
- Organización de las Naciones Unidas/Comisión de Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas (2009) Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) informes estadísticos, Serie M, No. 4/Rev. 4.
- Oquendo, Luis J González (2019). Colapso eléctrico y colapso gerencial en Venezuela, s. f.
- Oppenheimer, A. (2014). “Crear o morir. La esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la innovación”. Editorial Vintage Español. Nueva York, Estados Unidos.

- Pacheco B., Damarick Diomara. «GESTIÓN DE INVENTARIO EN EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE MATERIA PRIMA DEL SECTOR PANADERO EN EL ESTADO ZULIA». *Revista Enfoques* 3, n.º 11 (1 de julio de 2019): 188-201. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v3i11.65>.
- Pérez, J. (2009). *Definiciones*. Obtenido de <https://definicion.de/grafico>.
- Pérez, Adriana Oquendo. «Fundamentación para el diagnóstico del control de los inventarios en la Empresa de Correos Las Tunas.», 2020.
- Paredes Rodríguez, Andrés Mauricio, Vivian Lorena Chud Pantoja, y Juan Carlos Osorio. «Sistema de control de inventarios multicriterio difuso para repuestos». *Scientia et technica* 24, n.º 4 (30 de diciembre de 2019): 595. <https://doi.org/10.22517/23447214.22331>.
- Paola Estefanía Torres Estrella, Glenda Ruth Mendoza Arechua y Paula Ramírez Yépez (2019): “Control de los inventarios y su incidencia en los estados financieros”, *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana* (junio 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/inventarios-estados-financieros.html>.
- Rojas, O. (2018). *Gestión de inventarios y rentabilidad en el área de logística de la empresa red salud del norte s.a.c. Huacho – Huaura*. (Tesis de Pregrado). Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión. Escuela profesional de Ingeniería industrial.
- Ramos, P, C. G. (1991). *La comunicación: Un punto de vista organizacional*. México: Trillas. ISBN: 9789682441394.
- Salustri, F. (31 de 12 de 2015). Design Wiki. Obtenido de https://deseng.ryerson.ca/dokuwiki/design:pairwise_comparison.
- Salas-Navarro, Katherinne, Henry Miguel-Mejía, y Jaime Acevedo-Chedid. “Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro”. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* 25, n.º 2 (junio de 2017): 326-37. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>.
- Schroeder, R. (2005). *Administración de operaciones*. (5ª ed.). México D.F.: McGraw-Hill (incompleta). Ç
- Sierra, J. Guzmán M. y García F. (2015). *Administración de almacenes y control de inventarios*.(s.f.): Servicios Académicos Internacionales.

- Sallenave, J. P. (2002). LA GERENCIA INTEGRAL. BARCELONA: GRUPO EDITORIAL NORMA. Obtenido de https://www.academia.edu/22755568/JEAN_PAUL_SALLENAVE_LA_GERENCIA_INTEGRAL
- Sánchez, C. (11 de julio de 2019). Alineación y Sangría de Párrafo. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/formato/alineacion-y-sangria/>
- Socorro González, Cecilia Cristina, Johender Ramón Fernández, y Milagros Del Carmen Villasmil Molero. «Gestión del inventario como estrategia financiera en industrias del sub-sector lácteo del Estado Zulia - Venezuela». *Revista Venezolana de Gerencia* 27, n.º 97 (6 de enero de 2022): 229-43. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.97.16>.
- Sampieri, R. (1998). Metodología de la investigación. México: Mc. Graw Hill.
- Scheinsohn, D. (1993). Comunicación estratégica: management y fundamentos de la imagen corporativa. Buenos Aires: Macchi
- Torres, J. (2015). Estrategias Competitivas Basadas en E-Procurement para la toma de decisiones financieras en la cadena de valor de las Empresas del Sector Farmacéutico ubicadas en el Municipio Girardot del Estado Aragua. (Información en línea). Disponible en <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2096/jtorres.pdf?sequence=1>
- Torres, M., Rojas, M. (16 de agosto de 2016). *Indicadores de la Industria Manufacturera, Acad. Manuel Torres Parra y Econ. María Rojas H. de Beltrán, Boletín 32 ANIH*. Recuperado el día 07 de febrero de 2022 de <http://www.acading.org.ve/info/comunicacion/indicadores.php>
- Universia Costa Rica. (04 de 09 de 2017). *Universia Costa Rica*. Recuperado el 10 de 05 de 2020, de <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>.
- Vera, L. (2018) ¿Cómo explicar la catástrofe económica venezolana?, *Nueva Sociedad*, (274),84-96 ISSN: 0251-3552
- Valenzuela Velasco, Cesar, Gabriela Benalcázar Dalfo, y Zuleyma Delgado Saeteros. «Gestión de inventarios en organizaciones de emprendimiento: Una aproximación teórica». *Prohominum* 6, n.º 2 (26 de junio de 2024): 193-204. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0242>.
- Vargas, L. y Velásquez, E. (2019). Estudio del modelo de gestión de inventarios basado en máximos y mínimos, Universidad Santiago de Cali.
- Vera, L. (2018). ¿Cómo explicar la catástrofe económica venezolana? *Nueva Sociedad*. (274), 84-96. <https://nuso.org/articulo/como-explicar-la-catastrofe-economica-venezolana/>

Winston, W. L. (2004). Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos. España: Thomson

Zapata, J. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín: Esume

www.bdigital.ula.ve

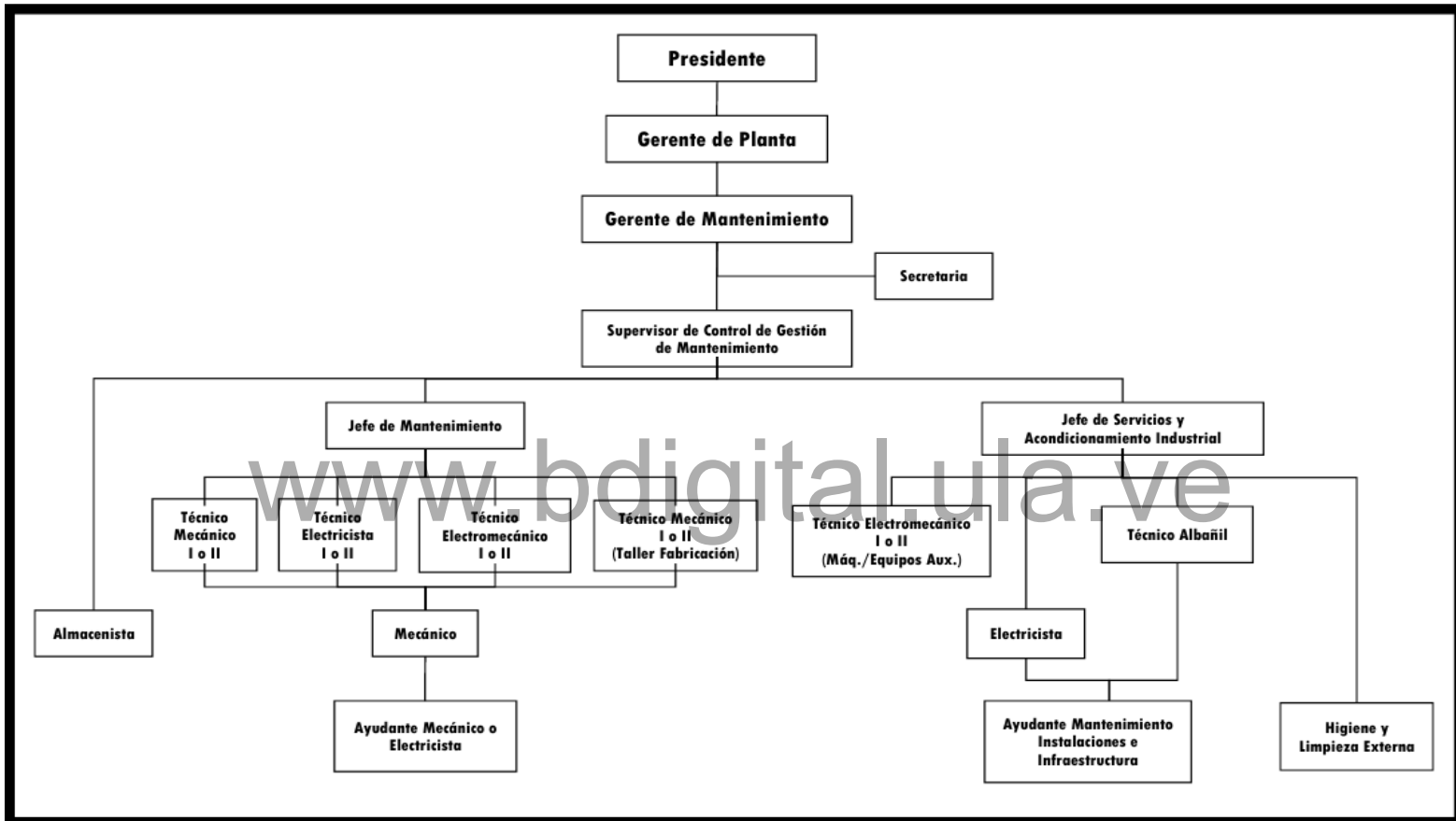
Reconocimiento

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

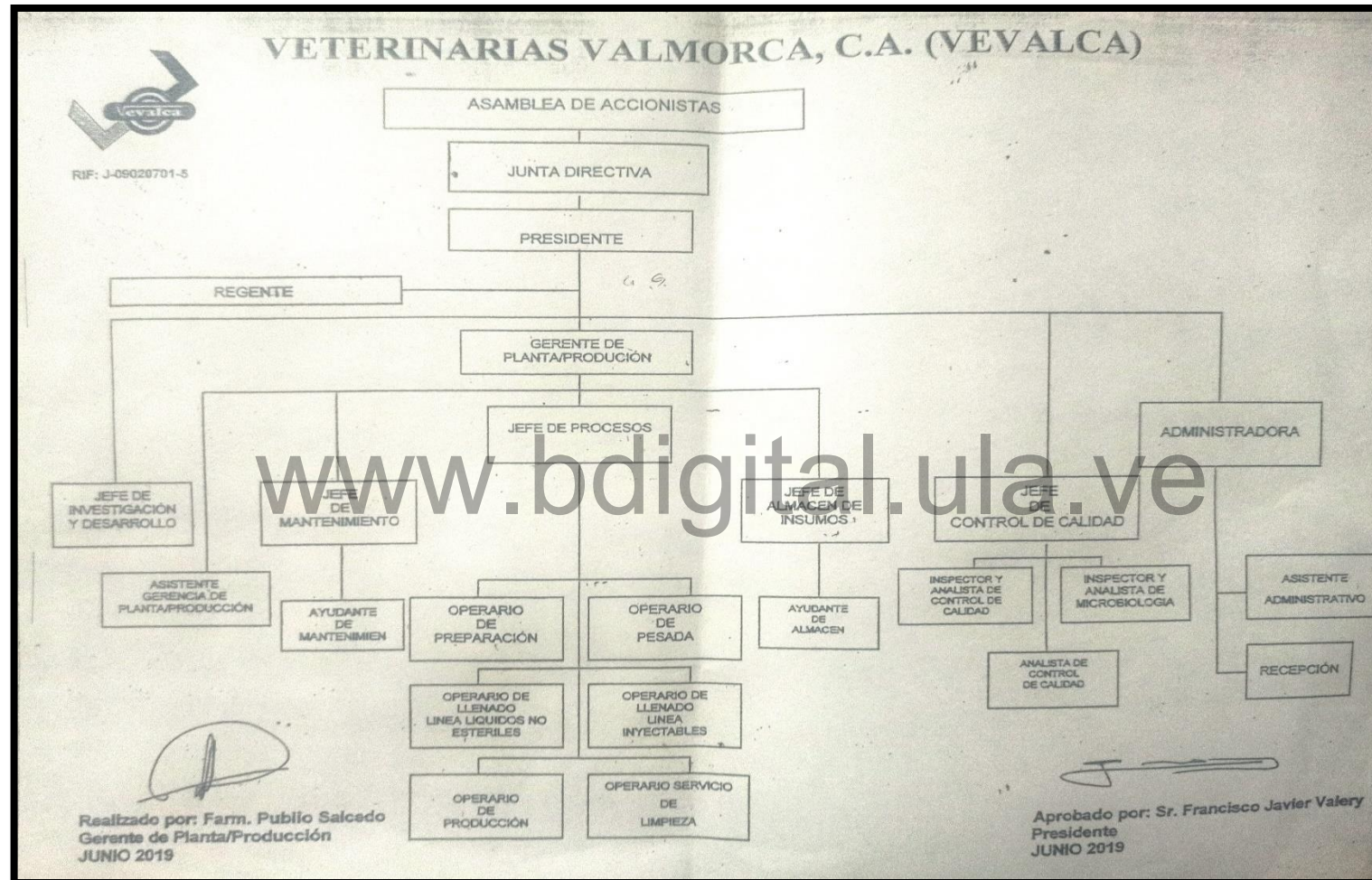
ILUSTRACIÓN 20 ORGANIGRAMA GERENCIA DE MANTENIMIENTO LABORATORIOS VALMORCA



Nota: Adaptado de Perfiles de Cargo 2022

Reconocimiento

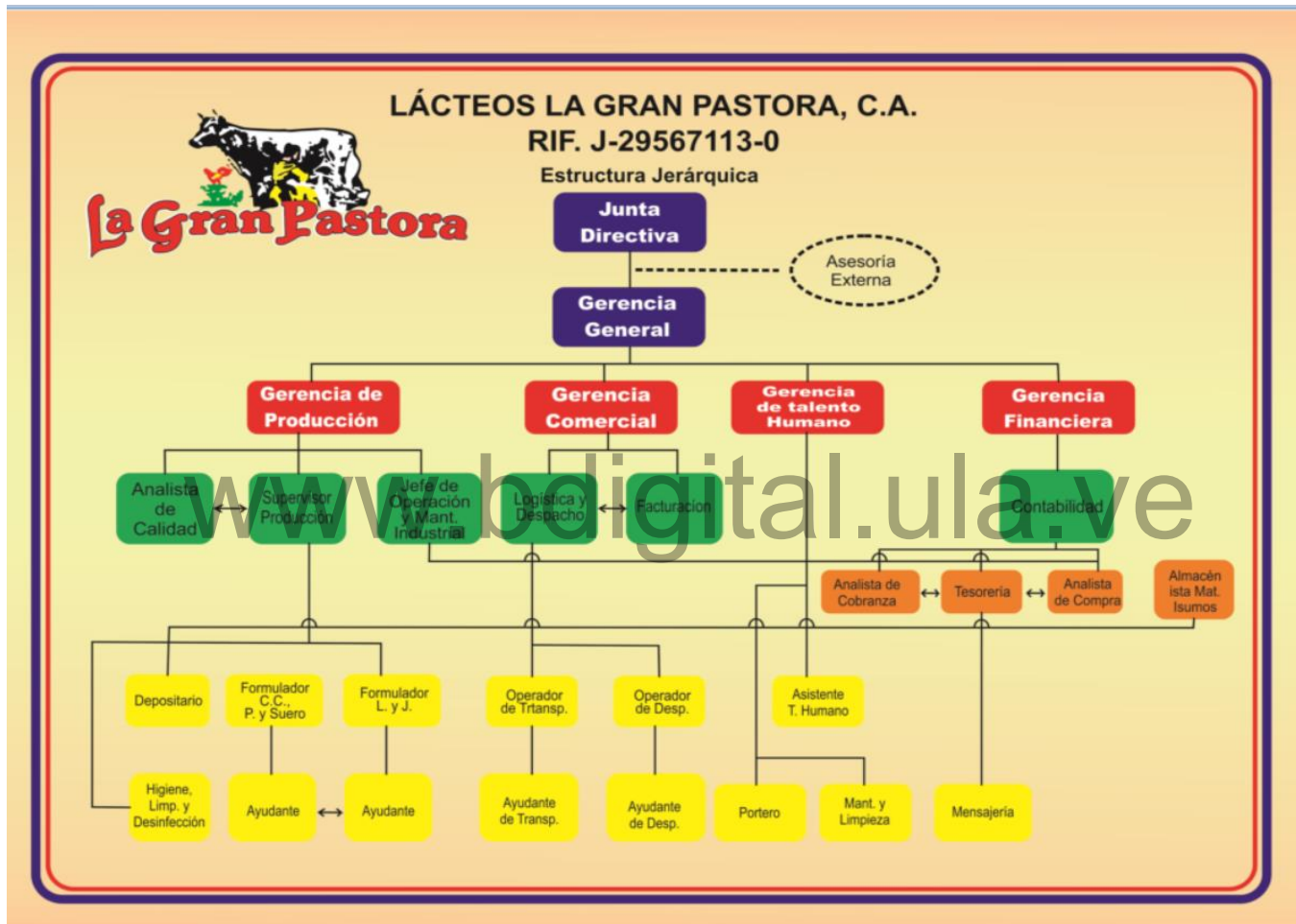
ILUSTRACIÓN 21. ORGANIGRAMA VEVALCA



Nota: Adaptado de procedimientos normalizados de trabajo (PNT) 2019

Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 22 ORGANIGRAMA LÁCTEOS LA GRAN PASTORA



Nota: Adaptado de documentos de empresa año 2022

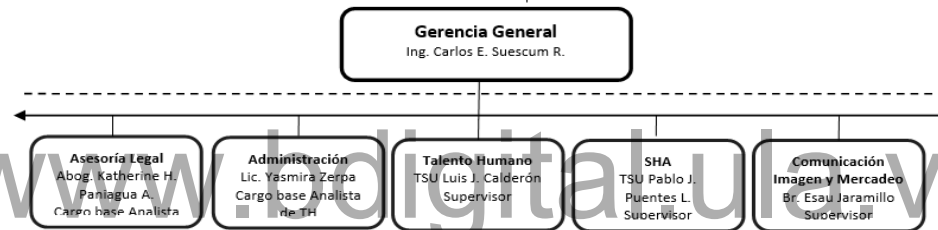
Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 23. HIDROLÓGICA MUNICIPAL AGUAS DE EJIDO

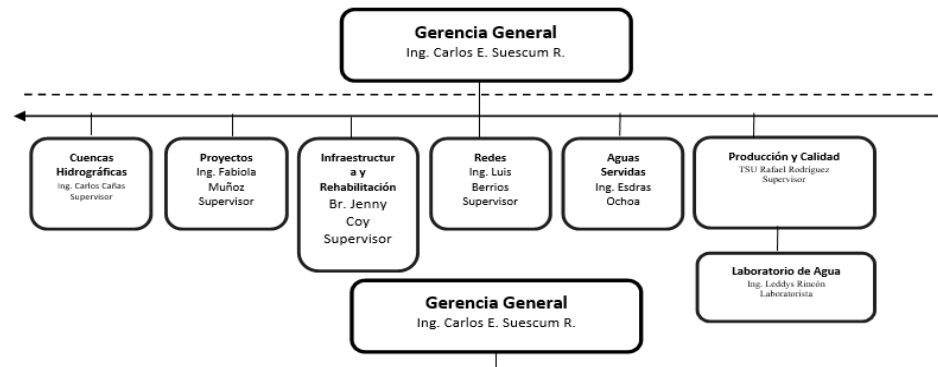
 RIF: G- 20006194-4	MANUAL DE CARGOS	AGUAS DE EJIDO <u>C.A</u>
		REFERENCIA: AETH2023
		VIGENCIA: 22/02/2023
MANUAL DE CARGOS POR COMPETENCIAS		HOJA



NIVEL DE APOYO A LA GESTIÓN INTERNA



NIVEL SUSTANTIVO OPERACIONES Y GESTIÓN POPULAR



Nota: Adaptado de documentos de empresa Hidrológica Municipal Aguas de Ejido

Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 24. ORGANIGRAMA CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL MÉRIDA



Nota: Adaptado de presentación Inducción a la empresa 2025

Reconocimiento

Años	PLAN DE TRABAJO MAESTRIA EN ADMIN. MENCIÓN GERENCIA								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Eventos	/	/	/	Pandemia Nacional COVID-19				/	
Revisión de bibliografía asociada a sistemas de inventario y mantenimiento	X	X							
Introducción a la empresa	X	X							
Búsqueda de información de áreas más afectadas por ocurrencia de fallas en los equipos o condiciones de fuera de servicio por sustitución de partes a partir de mantenimientos programados. Selección de aquellas con mayor incidencia de fallas.	X	X	X	X					
Fijación de criterios para evaluación de la criticidad (frecuencia de ocurrencia de fallas, impacto económico, seguridad laboral, desperdicios, inversión y otros), mediante discusiones con personal de mantenimiento y producción.			X	X	X				
Aplicación de métodos de análisis de criticidad de equipos para construcción de matriz de criticidad.			X	X	X				
Conciliar frecuencia de ocurrencia de fallas en los equipos críticos con tipos de fallas para establecer tipificación, caracterización de			X	X	X				

Reconocimiento

falla y construcción de árbol de causa de fallas.									
Determinar cuáles son los sistemas, piezas y componentes asociados y afectados por la falla			X	X	X				
Aplicación de los sistemas de inventarios de acuerdo a la rotación y la necesidad de piezas			X	X	X	X	X	X	
Revisar los plazos de colocación de pedidos y entrega de repuestos			X	X	X	X	X	X	
Implementación de metodología en empresas de Servicios								X	X
Elaboración de Investigación final			X	X	X	X	X	X	X
Entrega de TEG									X

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	COSTO ASOCIADO
TRANSPORTE	200\$
COMIDA	300\$
TRAYECTORIA ACADEMICA 2019 – 2025	500 \$
OTROS	100\$
TOTAL	1100 \$

Reconocimiento

ANALISIS DE CRITICIDAD

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

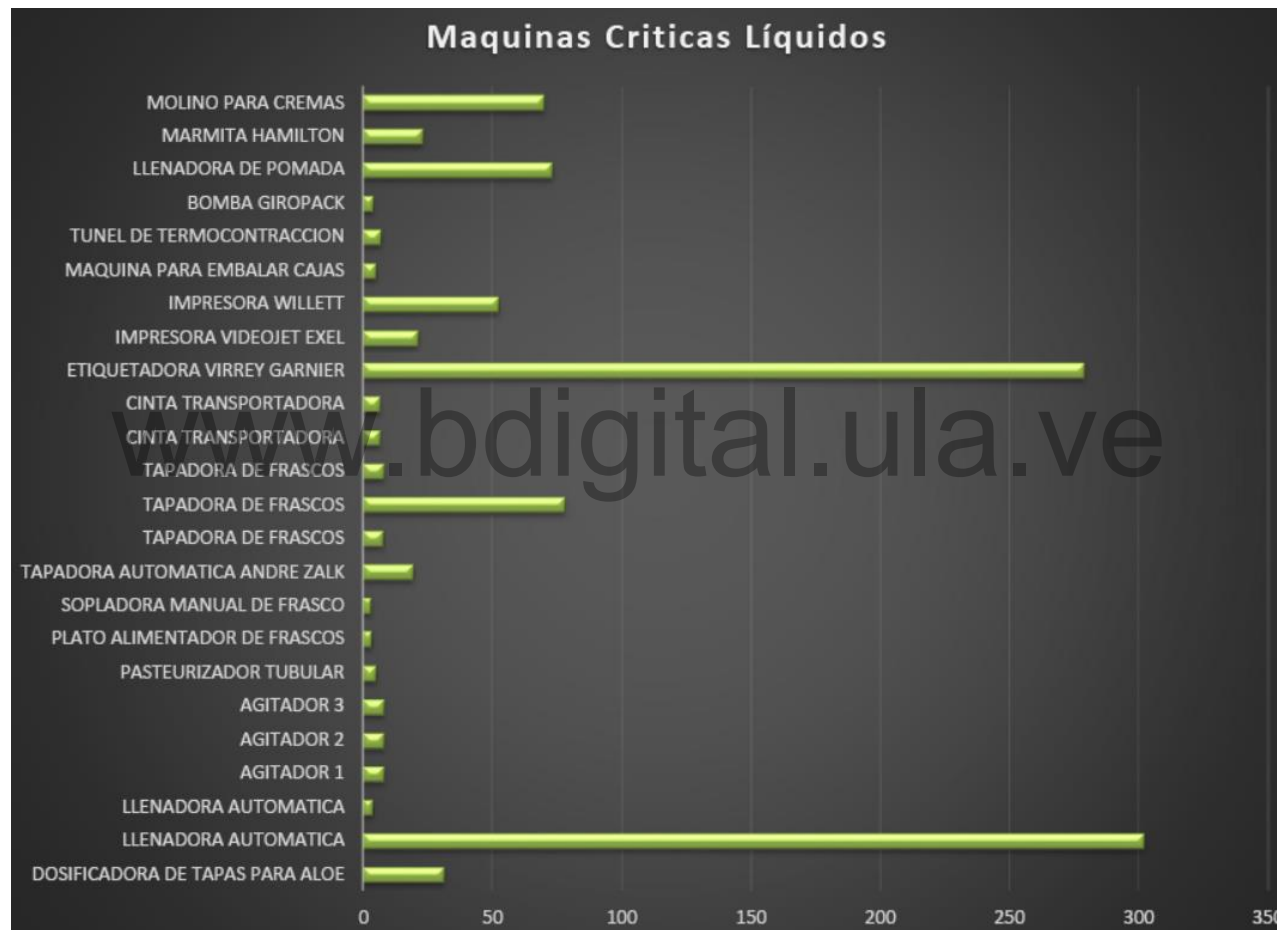
TABLA 76. ANÁLISIS DE CRITICIDAD ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LÍQUIDOS MEDICAMENTOS

Área de Líquidos				Detalles de Equipo			Análisis de criticidad							Solución
N	Numero de Activo	Descripción 1	Descripción 2	Marca	Modelo	Numero de Serie	Frecuencia	Nivel de producción	TPPR	Impacto producción	Costo Reparación	Impacto Seguridad	Impacto Ambiental	
Líquidos Preparación														
1	N/A	DOSIFICADORA DE TAPAS PARA ALOE	N/A	VALMOR C.A	N/A	N/A	8	1,2	1	0,8	3	0	0	31,68
2	4070	LLENADORA AUTOMATICA	MAQ 069	FILAMATIC	CVK-120-1000	13274	9	1,2	1	0,5	3	0	30	302,4
3	N/A	LLENADORA AUTOMATICA	N/A	FILAMATIC	DBA-16	N/A	1	1,2	1	0,8	3	0	0	3,96
4	4361	AGITADOR 1	N/A	KALISH	D-TUR	N/A	2	1,2	2	0,5	3	0	0	8,4
5	4362	AGITADOR 2	N/A	BALDOR	36F317XS74HI	N/A	2	1,2	2	0,5	3	0	0	8,4
6	4363	AGITADOR 3	N/A	BALDOR	N/A	N/A	2	1,2	2	0,5	3	0	0	8,4
7	N/A	PASTEURIZADOR TUBULAR	N/A	TECNILLAC WILLGO	T5	N/A	1	1	1	0,3	5	0	0	5,3
8	N/A	PLATO ALIMENTADOR DE FRASCOS	N/A	LAKSO	75	N/A	1	1	2	0,3	3	0	0	3,6
9	4073	SOPLADORA MANUAL DE FRASCO	MAQ 072	VALMOR C.A	N/A	N/A	1	1,2	1	0,3	3	0	0	3,36
10	N/A	TAPADORA AUTOMATICA ANDRE ZALK	N/A	ANDRE ZALKIN	TM100	N/A	4	1,2	2	0,8	3	0	0	19,68
11	4050	TAPADORA DE FRASCOS	N/A	PHARMA WORKS	CAPSULIT	N/A	2	1	2	0,5	3	0	0	8
12	4052	TAPADORA DE FRASCOS	N/A	PHARMA WORKS	MINICAP	N/A	2	1	2	0,5	3	35	0	78
13	4052	TAPADORA DE FRASCOS	N/A	PHARMA WORKS	MOVIL ZALKIN	N/A	2	1,2	2	0,5	3	0	0	8,4
Líquidos empaque														
14	4059	CINTA TRANSPORTADORA	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1,2	4	0,8	3	0	0	6,84
15	N/A	CINTA TRANSPORTADORA	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1,2	4	0,8	3	0	0	6,84
16	4060	ETIQUETADORA VIRREY GARNIER	MAQ 059	VIRREY GARNIER	JOWE - JUNIOR	12	8	1,2	2	0,8	3	0	30	279,36
17	4077	IMPRESORA VIDEOJET EXEL	MAQ 076	VIDEOJET	EXEL/HR	991810010WD	6	1	2	0,3	3	0	0	21,6
18	4075	IMPRESORA WILLETT	MAQ 074	WILLET	N/A	N/A	10	1	6	0,05	5	0	0	53
19	N/A	MAQUINA PARA EMBALAR CAJAS	N/A	3M	120A_I	N/A	1	1	1	0,3	5	0	0	5,3
20	4046	TUNEL DE TERMOCONTRACCION	N/A	OKI PACK	7045-SA-2	N/A	2	1	2	0,3	3	0	0	7,2

Nota: Elaboración propia

Reconocimiento

GRÁFICO 11: MAQUINAS CRITICAS ÁREA DE LÍQUIDOS



Nota: Elaboración propia

Reconocimiento

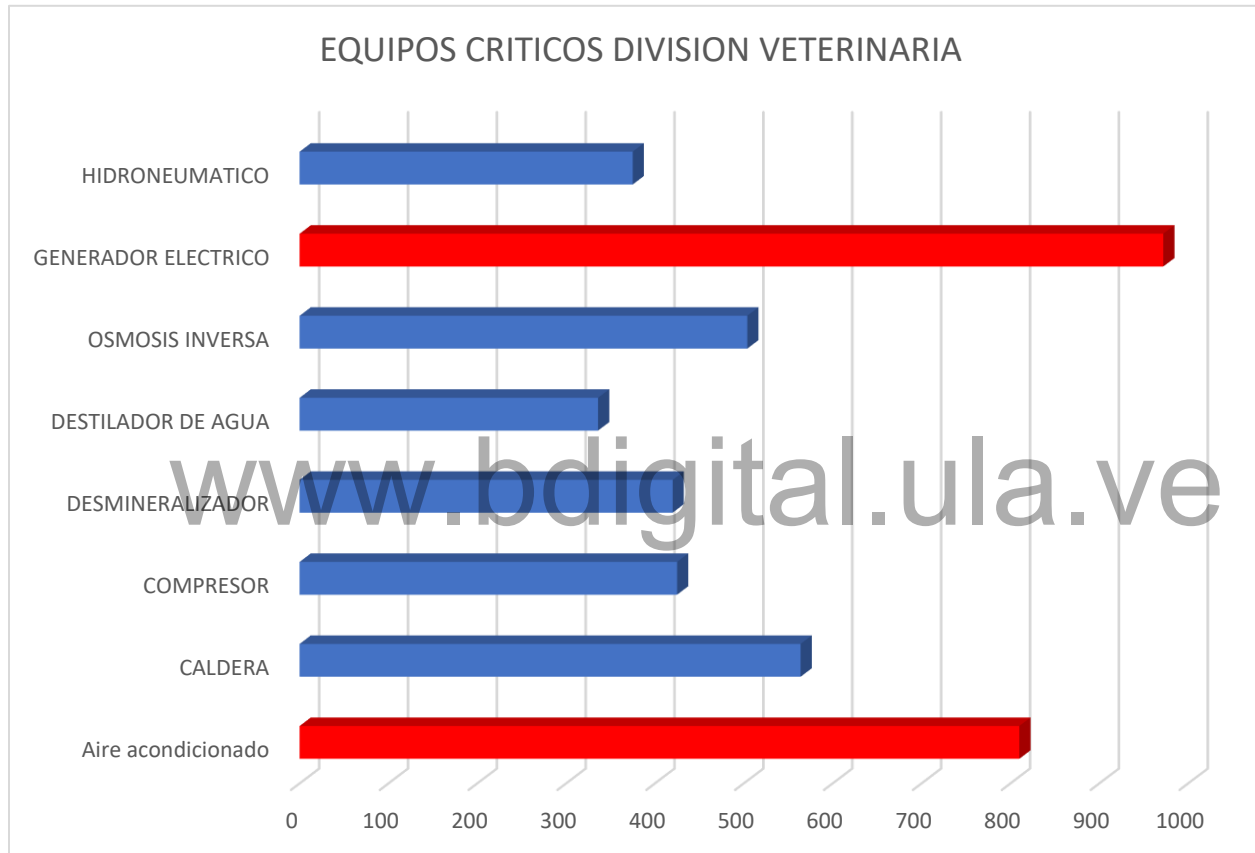
TABLA 77 ANÁLISIS DE CRITICIDAD ÁREA DE SISTEMAS CRITICOS

SISTEMA DE APOYO CRITICO PLANTA DE MEDICAMENTOS CONSUMO ANIMAL													
N	Descripcion 1	Descripcion 2	Marca	Modelo	Numero de serie	Frecuencia	Nivel de Produccion	TPPR	Impacto de Produccion	Costo de reparacion	Impacto de seguridad	Impacto ambiental	Criticidad
16	Aire acondicionado	SERVICIOS	Carrier	38CKC036-X	5012XB2372	6	12	5	1	25	35	30	900
17		SERVICIOS	Carrier	38CKC060	4408x77876								
18		SERVICIOS	Carrier	38CKC061	4305E52281								
19		SERVICIOS	Carrier	38CKC062	4305E52447								
20		SERVICIOS	Carrier	38CKC063	2107X77929								
21		SERVICIOS	Carrier	38CKC036-X	1807x78196								
22		SERVICIOS	Daikin	D-060-062	0102-F-88								
23		SERVICIOS	Daikin	D-060-063	0102-F-89								
24	AUTOCLAVE	SERVICIOS	F de Lamas	DL0V	1548								
25	BOMBA DE OXIDACION QUIMICA	SERVICIOS	SIEMENES	1LA70962YA89	636920000A2	5	12	4	0,2	4		30	218
26	CALDERA	SERVICIOS	jet	YH40	0483 año 1988	6	12	4	0,5	5	35	30	564
27	COMPRESOR	SERVICIOS	ATLAS COPCO	GA 15	Alt237615 / 1988	5	5	4	1	10	25	30	425
28	DESMINERALIZADOR	SERVICIOS	CONTINENTAL	160090-M	7/4/467/241/31	5	12	4	0,5	25	35	0	420
29	DESTILADOR DE AGUA	SERVICIOS	SHEN ZHEN J&D	JND-500-RO	JFL2018-187	4	12	4	0,5	25	35	0	336
30	OSMOSIS INVERSA	SERVICIOS	OSMONICS	N/D	N/D	6	12	4	0,5	25	35	0	504
31	GENERADOR ELECTRICO	SERVICIOS	SDMO	J100U-NEXYS	35501670901NE_2	6	12	6	0,5	5	35	30	636
32	HIDRONEUMATICO	SERVICIOS	HIDROEQUIE	SSS 3B	BA-9806	5	12	5	0,5	10	35	0	375

Nota: Elaboración propia

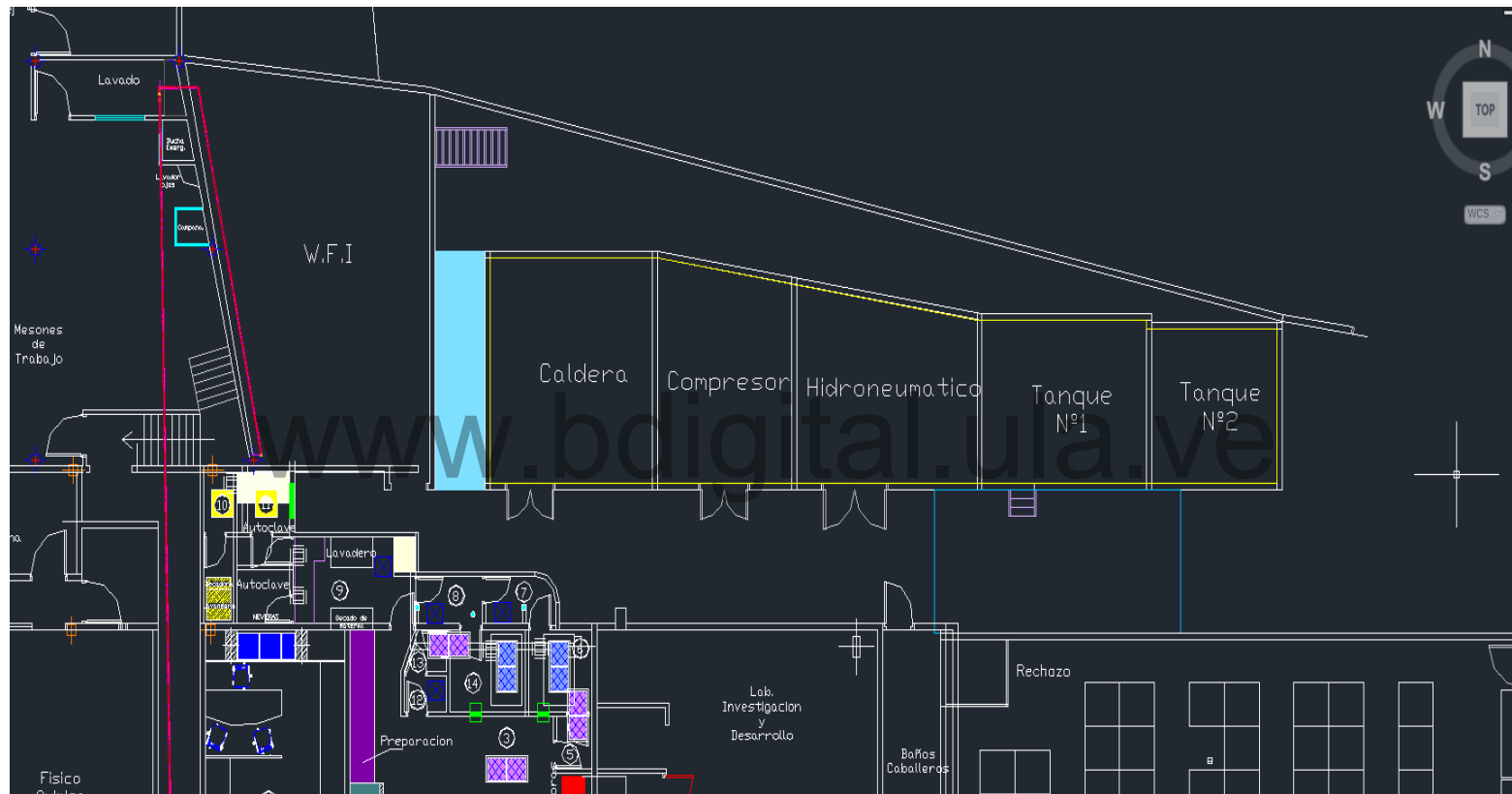
Reconocimiento

GRÁFICO 12: SISTEMAS DE SERVICIOS DIVISION VETERINARIA



Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 25. SALA DE MÁQUINAS SISTEMA DE AGUA WFI / ÁREA DE COMPRESO GA22



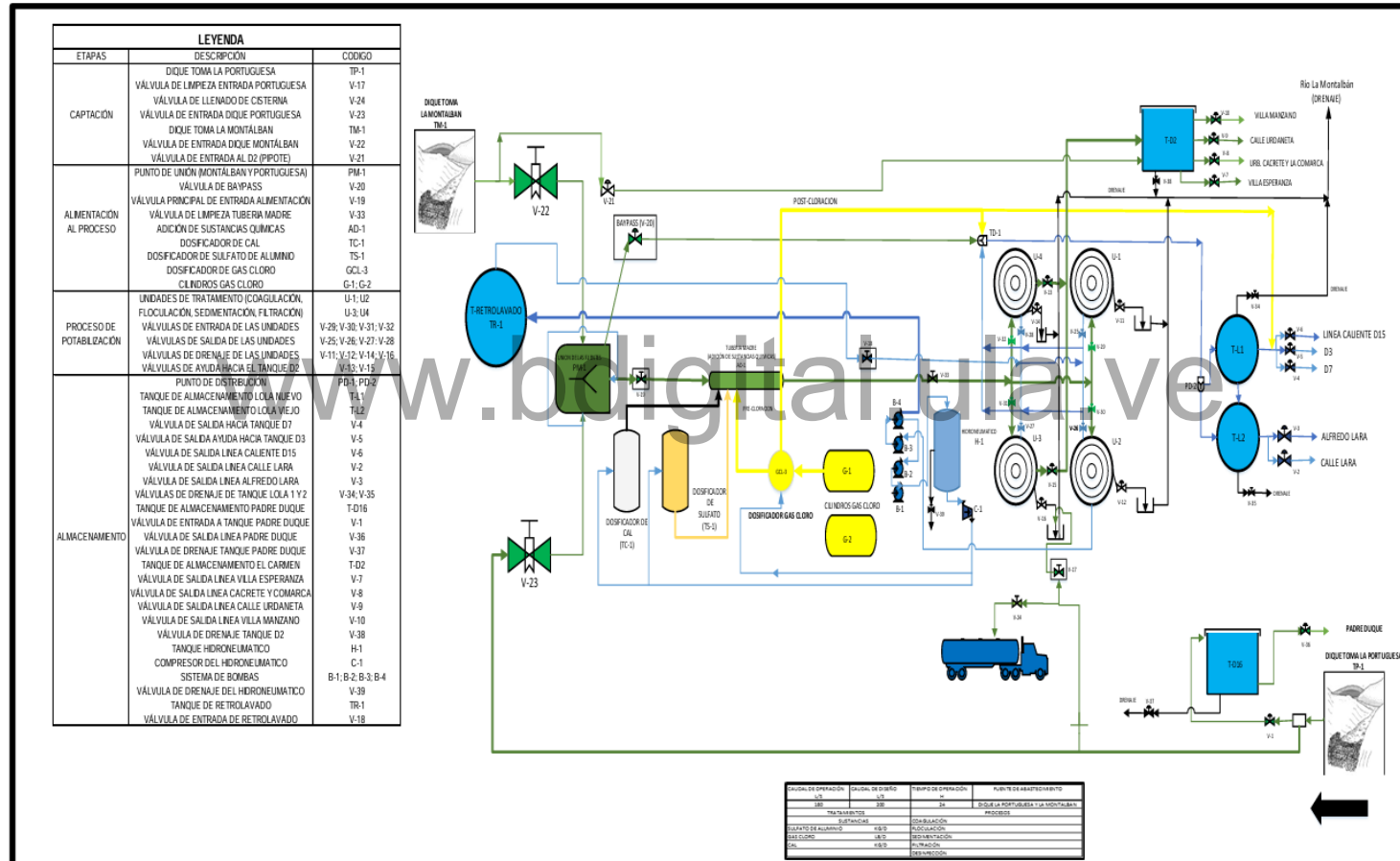
Nota: Adaptado de Archivos Digitales 2023

Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 26 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS HIDROLÓGICA MUNICIPAL AGUAS DE EJIDO

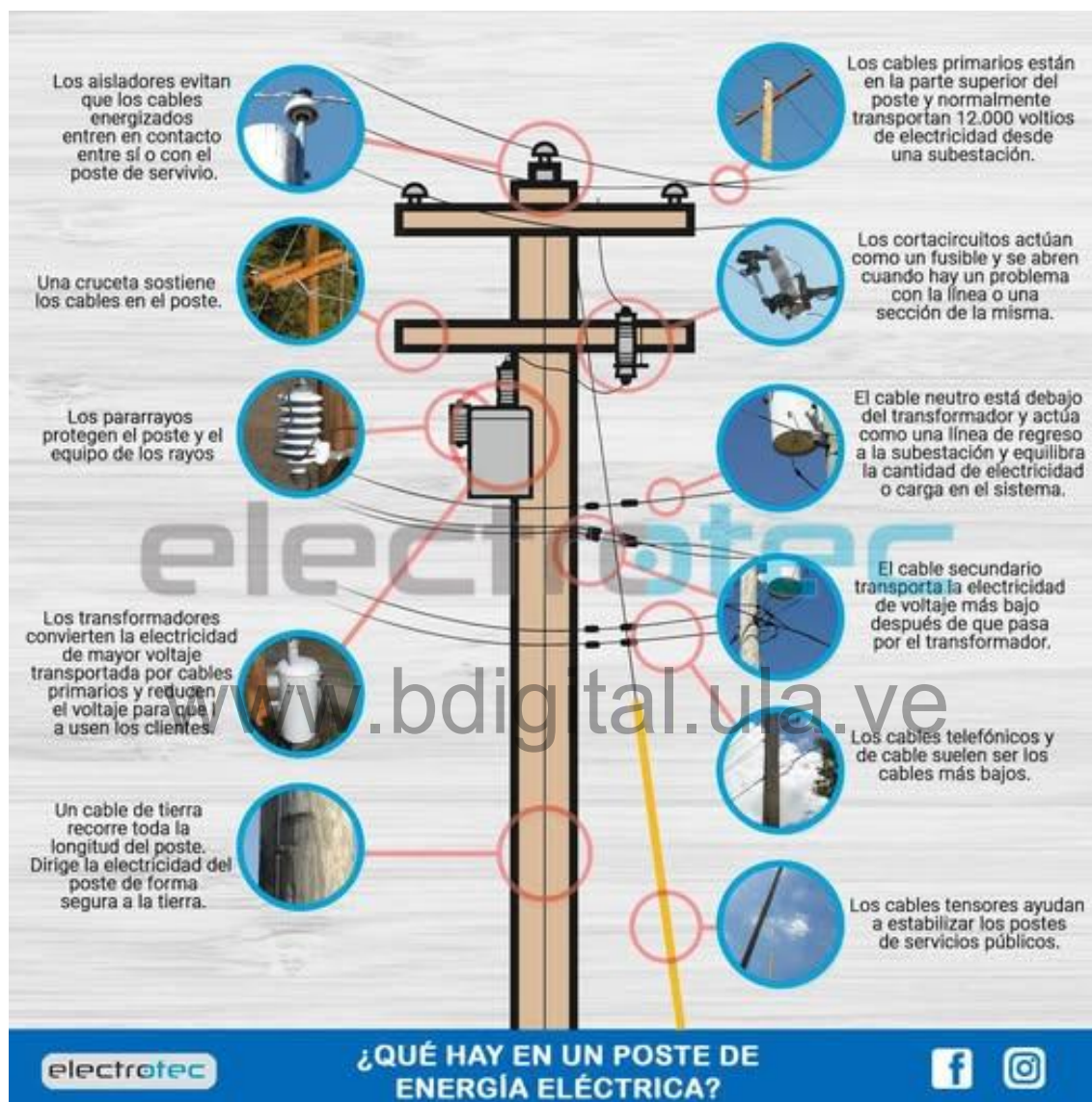


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE POTABILIZACIÓN PLANTA ELEAZAR LOPEZ CONTRERAS
AGUAS DE EJIDO C.A.



Reconocimiento

ILUSTRACIÓN 27 ELEMENTOS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA



Nota. Adaptado de Sector Electricidad septiembre 2021

Reconocimiento

TABLA 78. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD		1er objetivo específico					2do Objetivo específico					3er Objetivo específico					Total
Empresas	Encuestados	Items 1	Items 2	Items 3	Items 4	Items 5	Items 6	Items 7	Items 8	Items 9	Items 10	Items 11	Items 12	Items 13	Items 14	Items 15	Total
INASE RODEO PLAZA	A	3	3	5	3	3	5	3	1	1	1	5	4	3	2	4	46
Aguas de Ejido	B	1	3	5	4	3	5	3	1	3	5	5	2	1	1	5	47
Corpoelec	C	2	3	5	3	2	5	3	5	3	5	5	3	1	1	3	49
CANTV	D	2	3	5	3	3	5	3	1	1	5	5	4	3	2	2	47
La Gran Pastora	E	2	3	1	2	2	5	3	1	1	1	5	3	1	1	2	33
Valmorca	F	5	4	5	4	4	5	3	5	4	5	5	4	4	3	4	64
Vealca	G	3	3	5	3	3	5	3	1	4	5	5	4	3	2	2	51
Total		1,619	0,143	2,286	0,476	0,476	0,000	0,000	3,810	1,952	3,810	0,000	0,619	1,571	0,571	1,476	82,81
		1,619	0,143	2,286	0,476	0,476	0,000	0,000	3,810	1,952	3,810	0,000	0,619	1,571	0,571	1,476	18,810

k=	15
Vi=	18,810
Vt=	82,810
alfa=	0,83

Escala de Interpretación para el Coeficiente Alpha Cronbach

Rango	0,81-1,00	0,61-0,80	0,41-0,60	0,21-0,40	0,01-0,20
Magnitud	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja

Fuente: Ramírez (2010, p.107)

Reconocimiento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Profa. Yajaira Olivo

Proyecto de TFG: **GESTION DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA, MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELÍAS DEL ESTADO MÉRIDA - VENEZUELA.**

Participante: **Ing. José Manuel Guerra Cerrada.**

Programa: **Maestría en Administración, mención Gerencia.**

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Apellido y nombre: OLIVO CARMONA, YAJAIRA G.

Institución donde labora: CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL (CIDIAT), UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA).

Título de pregrado: INGENIERO QUÍMICO.

Institución: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA). Año: 2004.

Título de postgrado: MAGISTER SCIENTIAE EN PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS.

Institución: CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL (CIDIAT), UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA). Año: 2012.

Título de postgrado: MAGISTER SCIENTIAE EN GERENCIA AMBIENTAL.

Institución: UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LA FUERZA ARMADA (UNEFA). Año: 2013.

Experto (a) en: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

2. IDENTIFICACION DE LA INVESTIGACION:

GESTION DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA, MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELÍAS DEL ESTADO MÉRIDA - VENEZUELA.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

Objetivo General

Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.

Objetivos Específicos:

- Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicio y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.
- Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas que eficiente los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios.
- Definir el o los enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos y/o herramientas adecuadas para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.
- Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.

4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 8. Operacionalización de las variables.

Objetivo general: Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
Existencia			de políticas empresariales y procedimientos documentados para la gestión del inventario de mantenimiento.		1
1. Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y		Planificación y Organización	Tiempo de aprovisionamiento de inventarios de mantenimiento		2
		Seguimiento	Existencia de procedimientos para el control	Cuestionario	
manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado		evaluación de inventarios			3
		Previsión de Margen de consumo de repuestos			4
Mérida.		demanda	Nivel de exactitud del pronóstico de demanda	Aplicación:	
de repuestos					5
	Gestión		Existencia de un sistema de Codificación e identificación único y claro para repuestos e insumos de mantenimiento	Gerentes, jefes, coordinadores o administradores	6
2. Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o		Administración y	Funcionalidades clave para el gestor de inventarios	Personal Técnico operativo	7
herramientas adecuadas que		almacenamiento	Existencia de espacio físico		8
eficientes los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios.			Frecuencia de auditorías de inventario de mantenimiento		9
Recurrencia de implementación de software de gestión de inventario					10

Reconocimiento

Objetivo general: Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
3. Definir el o los enfoques de gestión, metodología, paquete tecnológico y/o herramienta adecuada para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.		Desempeño y Optimización KPI	Nivel de stock de seguridad para repuestos críticos	Cuestionario	11
			Led time o plazos de entrega de pedido de proveedores	Aplicación:	12
		Control de inventario	Grado de confiabilidad criticidad Punto de reorden	Gerentes, jefes, coordinadores o administradores	13
					14
			Tasa de rotación de inventarios	Personal Técnico operativo	15
4. Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios	Inventario de mantenimiento	Análisis y mejora continua	Frecuencia de implementación de los KPI	1	
			Nivel de mejoras en la gestión de inventarios	Entrevista	2
			Frecuencia de implementación de acciones preventivas y correctivas	semi-estructurada	3
			Nivel de comunicación Nivel	Expertos en el	4
			de capacitación	área	5
			Valoración del tema de estudio	Informantes Claves	6

1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Instrumento de recolección de información 1

Cuestionario dirigido a: Departamentos de Mantenimiento y/o Administración de las Empresas de servicios y Manufactura del Estado Mérida, Municipios Libertador y Campo Elías.

Reciban ante todo un cordial saludo deseándole éxito en el ejercicio de sus funciones. En esta oportunidad me dirijo a ustedes para solicitarles el apoyo en responder al siguiente cuestionario que servirá como instrumento de recolección de datos en aras del desarrollo de la investigación titulada: **GESTION DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA, MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELÍAS DEL ESTADO**

MÉRIDA - VENEZUELA, desarrollado por mi persona **Ing. José Manuel Guerra Cerrada**, como requisito parcial para optar al grado de *Magister Scientiae* en Administración mención Gerencia, otorgado por el Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE) de nuestra ilustre Universidad de Los Andes.

Su colaboración es muy valiosa para realizar el trabajo de investigación, por lo tanto, las conclusiones derivadas de esta permitirán dar cumplimiento al objetivo general del Trabajo Final de Grado: Proponer estrategias que permitan eficientizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.

VARIABLE: Gestión.

Instrucciones: Por favor, lea detenidamente cada pregunta, la información recibida debe ser confiable y veraz, pues será utilizada con fines académicos. Aunque su identificación es necesaria, la misma tiene carácter confidencial. Por favor responda la opción que considere correcta, marcando con una X la casilla correspondiente de acuerdo a la escala presentada.

Nombre: _____ Empresa: _____
 Cargo: _____

1. Las organizaciones son sistemas vivos y complejos que están en constante cambio, tanto interna como externamente, dicho esto: ¿Considera usted que al tipo y tamaño de empresa a la que pertenece cuentan con planes de mantenimiento preventivos que les permita documentar y determinar un pronóstico acertado de los inventarios de repuestos y consumibles de mantenimiento?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

En conocimiento que el tiempo de aprovisionamiento de repuestos es el periodo que transcurre desde que se detecta la necesidad de adquirir los mismos hasta que estos son recibidos en la empresa

2. ¿Cuál que cree usted que sea el porcentaje de eficiencia de la gestión de inventario de mantenimiento entre las unidades o departamentos involucrados?

0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%

3. Teniendo en cuenta la importancia del seguimiento de los inventarios de repuestos de mantenimiento ¿La empresa cuenta con herramientas informáticas de registro para el dominio del aprovisionamiento de inventario de los repuestos de mantenimiento?

SI	NO

4. En su empresa deben existir datos históricos de consumo en las operaciones internas por lo tanto ¿Se utilizan estos datos para prever la demanda de repuestos de mantenimiento?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

5. Para garantizar la confiabilidad de los sistemas y equipos críticos ¿Cuentan con una planificación anticipada de las necesidades de inventario de repuestos en función de los planes de mantenimiento?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

6. Como trabajador en el área de mantenimiento ¿Considera importante un sistema de codificación para repuestos de mantenimiento?

SI	NO

7. ¿Considera usted que dentro de la organización se asignan responsabilidades claras para la gestión del inventario de mantenimiento?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

8. Los almacenes dentro de toda organización son importantes para el control de inventarios, en tal sentido, se le hace la siguiente pregunta: ¿La organización en la que hace vida laboral cuenta con almacenes de repuestos de mantenimiento acordes al tamaño de la misma?

SI	NO

9. ¿Dentro de la administración de los almacenes con qué frecuencia se realizan revisiones de los stocks de inventario de mantenimiento?

Mensual	Bimestral	Semestral	Anual	Nunca

10. Para facilitar la comunicación y el trabajo, es indispensable contar con el apoyo de tecnologías de la información que permitan procesar datos en menor tiempo, por tal razón, surge la siguiente interrogante: ¿En la organización cuentan con herramientas o software para la gestión del inventario de mantenimiento?

SI	NO

11. Los stocks de seguridad son los niveles de repuestos de emergencia que el Dpto. de mantenimiento debe contar para evitar paradas prolongadas de los equipos, por lo tanto: ¿Considera usted importante los Stock de seguridad de repuestos de mantenimiento?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

12. El tiempo de entrega o lead time, se refiere al tiempo necesario para reponer inventarios. ,
¿Cuál que cree usted que sea el porcentaje de entregas a tiempo de repuestos y materiales por parte de los proveedores nacionales?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

13. Dentro de los inventarios de mantenimiento existen repuestos críticos que muchas veces en el mercado nacional no se encuentran y no permiten la continua operatividad de los equipos o sistemas, por lo tanto ¿Se clasifican los ítems del inventario de mantenimiento según su grado de criticidad o importancia del repuesto?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

14. El punto de reorden es el nivel de inventario que señala el momento en que se debe realizar un nuevo pedido para reponer el stock antes de que se agote ¿Se establecen niveles de inventario óptimos de punto de reorden para los repuestos y consumibles de mantenimiento?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre

15. La tasa de rotación de inventarios de repuestos mide la frecuencia con la que se utilizan y reponen los repuestos de una empresa, por lo tanto, ¿Cuál es la tasa de rotación de inventarios de repuestos y consumibles de mantenimiento?

Mensual	Bimestral	Semestral	Anual	Nunca

Nombre del Experto: _____
 Profesión: _____
 Experiencia: _____

1. En el ámbito de la gestión y los negocios, el término KPI se refiere a Indicadores Clave de Desempeño (*Key Performance Indicators*, en inglés). Son métricas cuantificables como *led time*, *tasa de rotación*, *punto de reorden*, *stock de seguridad* que miden el progreso hacia metas y objetivos específicos de una empresa o proyecto.

Cómo experto(a) en el área, ¿considera usted importante la aplicación de los KPIs en materia de gestión de inventario de mantenimiento tanto en el sector público como en el privado?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Por favor, ¿podría complementar su respuesta indicando el porqué de su elección?

2. ¿Tomando en cuenta su experiencia en las organizaciones como profesional en las Ciencias Sociales, considera usted importante identificar áreas de mejora en el proceso de gestión de inventario de mantenimiento tanto en el sector público como privado?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Por favor, ¿podría complementar su respuesta indicando el porqué de su elección?

3. Las actividades de la cadena de suministro son: la planificación, el abastecimiento, la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución. ¿Considera la comunicación como ppal. enfoque de gestión que permite optimizar la gestión de inventarios entre los eslabones que conforman la cadena de suministro?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Por favor, ¿podría complementar su respuesta indicando el porqué de su elección?

4. ¿Dentro de su experiencia académica y profesional conoce la metodología *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, propuesto por Thomas Saaty en 1980 para la toma de decisiones multicriterio como modelo integral que engloba otras metodologías como el Just in time, Lote Económico, máximos y mínimos que permite la optimización y eficacia de inventario de mantenimiento en empresas de servicios y manufactura?

No tengo conocimiento	Tengo conocimiento mínimo	Tengo conocimiento básico	Tengo conocimiento moderado	Tengo conocimiento profundo

5. Usted como experto ¿Considera que la investigación contemplada por el autor expone un tema a la vanguardia de relevancia académica y profesional?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Por favor, ¿podría complementar su respuesta indicando el porqué de su elección?

6. Para finalizar su participación en la entrevista, Usted como experto(a), ¿cuáles enfoques de gestión, metodología, paquetes tecnológicos y/o herramientas aplicaría para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios en empresas de servicios y manufactura?

VALIDACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Evaluación cualitativa				Observaciones
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	
Presentación del instrumento		X			El instrumento se presenta de forma ordenada y bien estructurado. Sólo se recomienda mantener el mismo tamaño y forma de la fuente (tipo de letra) a emplear, así como la disposición en los cuadros de opción de respuesta.
Claridad en la redacción de los ítems	X				En líneas generales, los ítems han sido redactados de manera clara, concisa y coherente, atendiendo a las sugerencias realizadas.
Pertinencia de las variables con los indicadores	X				En líneas generales, hay pertinencia entre las variables y los indicadores, atendiendo a las sugerencias realizadas.
Pertinencia con los objetivos de la investigación	X				Los planteamientos del instrumento son pertinentes con respecto a los objetivos de la investigación.
Relevancia del contenido	X				Los planteamientos del instrumento son relevantes y cónsonos con los objetivos de la investigación, atendiendo a las sugerencias realizadas.
Se enmarca dentro del contexto real de la investigación	X				Los planteamientos del instrumento se encuentran dentro del contexto real de la investigación, atendiendo a las sugerencias realizadas.
Factibilidad de aplicación	X				Los planteamientos del instrumento son factibles de aplicar.

Apresiasi cualitativa del evaluador

Los Instrumentos diseñado para recabar información para llevar adelante la investigación titulada **“GESTION DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA, MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELÍAS DEL ESTADO MÉRIDA -**

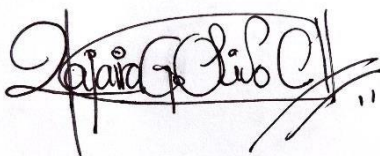
VENEZUELA” han sido revisados en torno a los aspectos formales de la estructuración de instrumentos de recolección de datos y en su contenido.

En este sentido, el Instrumento puede considerarse **VALIDADO** dado que se atendió a las sugerencias derivadas de la revisión inicial.

Validado por: **Ing. (M. Sc.) Yajaira G. Olivo Carmona.**

Profesión: Ingeniero Químico, MSc. en Planificación y Desarrollo de los Recursos Hidráulicos; MSc. en Gerencia Ambiental.

Lugar de trabajo: Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial de la Universidad de Los Andes (CIDIAT – ULA), Mérida – Venezuela.



Ing. (M. Sc.) Yajaira G. Olivo Carmona. Correo electrónico: olivocyajaira@ula.ve

Mérida, 18 de abril de 2025

Estimado Prof. Dr. Francisco García

Reciba un cordial saludo, me dirijo a usted con la intención de solicitar su valiosa colaboración como experto en el área de investigación en la validación de un par de instrumentos diseñados para la recolección de datos de mi Trabajo Especial de Grado, titulado **GESTION DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELIAS ESTADO MERIDA** Una vez culminada, será presentada como requisito para optar al grado de *Magister Scientiae* en la Universidad de Los Andes (Venezuela). Permítame expresar mi admiración por su destacado y amplio conocimiento en el campo, así como por su invaluable contribución a la comunidad académica.

He trabajado para desarrollar dos instrumentos de recolección de datos, se trata de un cuestionario dirigido a empresas de servicios y manufactura del Estado Mérida municipios Libertador y Campo Elías, y una entrevista semi-estructurada que pretende recabar información inherente al proceso de gestión de inventarios de mantenimiento, la misma será aplicada a informantes claves. Estos instrumentos han sido cuidadosamente diseñados siguiendo rigurosos procesos metodológicos y tomando en consideración las recomendaciones teóricas y prácticas de nuestra disciplina.

Tomando en cuenta su destacado perfil como contador, Lic. en Administración y Doctor en Ingeniería Industrial, mención Análisis de Decisiones y Tecnologías de la Información de la Universidad Anáhuac, D. F. México. Me encantaría contar con su amplia experiencia para validar estos instrumentos. Su participación y retroalimentación serán de suma importancia para garantizar la confiabilidad y validez de los datos que se obtendrán en mi investigación. Además, su conocimiento y reconocimiento en el campo serán un respaldo contundente para el éxito de mi trabajo.

Con mucho respeto por su trayectoria y trabajo, y agradeciendo de antemano su atención y buena disposición, me despido.

Ing. José Manuel Guerra Cerrada.

Reconocimiento

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Apellido y nombre: Francisco Antonio García Santiago

Institución donde labora: Universidad de los Andes

Título de pregrado: Lic. en Administración

Institución donde lo obtuvo: Universidad de los Andes Año: 1992

Título de postgrado: Dr. en Ingeniería Industrial

Institución donde lo obtuvo: Universidad Anáhuac Año: 2011

Experto (a) en: Análisis de Decisiones y Tecnologías de la Información, Gestión de la Producción y de las Operaciones.

2. IDENTIFICACION DE LA INVESTIGACION: **GESTIÓN DE INVENTARIOS DE MANTENIMIENTO DE EMPRESAS DE SERVICIOS Y MANUFACTURA; MUNICIPIOS LIBERTADOR Y CAMPO ELIAS ESTADO MERIDA**

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicios y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida permitiendo integrar metodologías que optimicen la administración de los mismos.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Reconocer el estado de la gestión de inventarios de mantenimiento de las empresas de servicio y manufactura de los municipios Libertador y Campo Elías del estado Mérida.
- Seleccionar enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos, y/o herramientas adecuadas que eficiente los sistemas de gestión de abastecimiento de inventarios
- Definir el o los enfoques de gestión, metodologías, paquetes tecnológicos y/o herramientas adecuadas para mejorar la gestión de abastecimiento de inventarios.
- Valorar las acciones adecuadas surgidas del presente estudio para generar estrategias que permitan optimizar la gestión del control de abastecimiento de inventario de mantenimiento, garantizando la continuidad operativa de las empresas manufactureras y de servicios.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: CUESTIONARIO.

JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Evaluación cualitativa				
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observaciones
Presentación del instrumento		x			El instrumento se presenta de forma ordenada y bien estructurado. Se sugiere mantener un tipo y tamaño de letra que sea legible para el encuestado.
Claridad en la redacción de los ítems		x			En líneas generales, los ítems requieren una mejora en la redacción con el fin de evitar ambigüedades en los planteamientos.
Pertinencia de las variables con los indicadores		x			En líneas generales, hay pertinencia entre las variables y los indicadores.
Pertinencia con los objetivos de la investigación	x				Los planteamientos tienen pertinencia con los objetivos de la investigación, sin embargo, requieren una mejora en la redacción para hacerlos completamente cónsonos con dichos objetivos.
Relevancia del contenido	x				Los planteamientos del instrumento son relevantes para la investigación.
Se enmarca dentro del contexto real de la investigación	x				Los planteamientos del instrumento se encuentran dentro del contexto real de la investigación.
Factibilidad de aplicación	x				Los planteamientos del instrumento son factibles de aplicar, aunque se recomienda definir sobre quién se aplicará dicho instrumento (¿A quiénes se conocen como Colaboradores?)

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: GUIA DE PREGUNTAS
PARA ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA.**

JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Evaluación cualitativa				
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observaciones
Presentación del instrumento		x			El instrumento se presenta de forma ordenada y bien estructurado. Se sugiere mantener un tipo y tamaño de letra que sea legible para el entrevistado.
Claridad en la redacción de los ítems	x				En líneas generales, los ítems requieren una mejora en la redacción con el fin de evitar ambigüedades en los planteamientos.
Pertinencia de las variables con los indicadores	x				En líneas generales, hay pertinencia entre las variables y los indicadores.
Pertinencia con los objetivos de la investigación	x				En líneas generales, los ítems requieren una mejora en la redacción con el fin de observar la pertinencia con los objetivos de la investigación.
Relevancia del contenido	x				Los planteamientos del instrumento podrían ser relevantes para la investigación si se mejora la redacción para darle claridad a los planteamientos.
Se enmarca dentro del contexto real de la investigación	x				Los planteamientos del instrumento podrían encontrarse dentro del contexto real de la investigación si se mejora la redacción para darle claridad a los planteamientos.
Factibilidad de aplicación	x				Los planteamientos del instrumento son factibles de aplicar, aunque se recomienda definir sobre quién se aplicará dicho instrumento (¿Quiénes son los Expertos?)

Apreciación cualitativa del evaluador

En general los instrumentos están bien confeccionados, solo se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

1.- No hay una interrogante para consultar el tipo de enfoque de gestión que se está aplicando o se pretende aplicar en las empresas consultadas. Ello tiene que ver con el objetivo número 2 y/o 3. Se entiende que la recomendación del tipo de enfoque de gestión a recomendar depende de la información que se recolecte, pero no estaría demás incorporarla al instrumento.

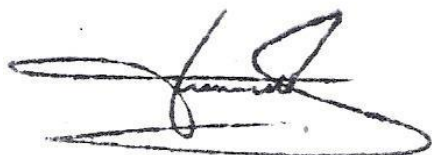
2.- Se colocaron correcciones menores en color rojo y se acomodaron la sangría de los párrafos. Por lo demás se consideran validados por mi parte los instrumentos a fin de que sean aplicados tomando en cuenta las recomendaciones presentadas.

Decisión: Se validan los instrumentos relacionados con la presente investigación considerando las recomendaciones de corrección señaladas en el texto.

Validado por: Francisco Antonio García Santiago

Profesión: Profesor jubilado de la FACES y de la FI, ULA.

Lugar de trabajo: FACES-ULA.



Firma:

Cédula de Identidad: 9.985.816

Reconocimiento

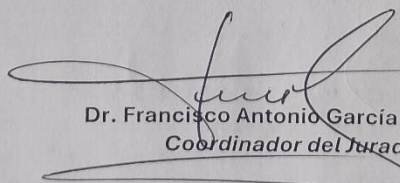
ACTA VEREDICTO

En la ciudad de Mérida a los veinticuatro (24) días del mes de noviembre de dos mil veinticinco, estando presentes en la sede de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes, el ciudadano **Dr. Francisco Antonio García Santiago**, portador de la Cédula de Identidad **N° V.-9.985.816**, en su condición como tutor y las ciudadanas, **Prof. Carlos Bustos**, portador de la Cédula de Identidad **N° V.-4.702.278**, **Prof. Weruska Bustamante**, portadora de la Cédula de Identidad **N° V.-17.129.743**, en su condición de miembros del jurado designados según acta ordinaria **N°07/2025** por el Consejo Académico de la Maestría en Administración de la FACES, celebrada el 15 de agosto de 2025 y de conformidad con el artículo N°40 del Reglamento de Estudio de Postgrado en Administración, para conocer del trabajo de grado presentado por la estudiante de postgrado en administración mención gerencia, **Ing. José Manuel Guerra Cerrada**, titular de la Cédula de Identidad **N° V- 20.849.977** como credencial de mérito para optar al grado de **MAGISTER SCIENTIAE EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN GERENCIA**.

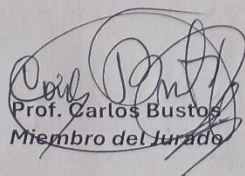
Reunido el jurado y presente la aspirante, procedió a defender su trabajo de grado titulado: **"Gestión de inventarios de mantenimiento de empresas de servicios y manufactura; Municipio Libertador y Campo Elías del estado Mérida."** Desarrollado bajo la **TUTORÍA** del **Dr. Francisco Antonio García Santiago** titular de la Cédula de Identidad **N° V.-9.985.816**, el cual había sido previamente analizado por los miembros del jurado.

Concluida la defensa del trabajo de grado, el jurado consideró que estaban cumplidas las exigencias requeridas para ser aprobado como trabajo de mérito para que el aspirante le fuera concedido el grado de **MAGISTER SCIENTIAE EN ADMINISTRACIÓN MENCIÓN GERENCIA**.

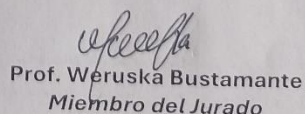
Así lo declaran y firman.



Dr. Francisco Antonio García Santiago
Coordinador del Jurado



Prof. Carlos Bustos
Miembro del Jurado



Prof. Weruska Bustamante
Miembro del Jurado



Instituto de Investigaciones en Administración (IIA)

Av. Las Américas, Complejo La Liria, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Edificio G, Piso 2.
Teléfonos Celulares: +58 424 702 71 05 E-mail: direccion.iaa@ula.ve Mérida -Venezuela

Reconocimiento