



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería Industrial

Unidad de Posgrado

**Modelo de mejora de la competitividad basada en  
indicadores críticos de gestión en las pequeñas  
empresas de servicios de mantenimiento de equipos  
pesados**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería  
Industrial

**AUTOR**

**César Rafael SOTOMAYOR SANCHO DÁVILA**

**ASESOR**

**Teonila Doria GARCÍA ZAPATA**

Lima, Perú

2012



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Sotomayor, C. (2012). *Modelo de mejora de la competitividad basada en indicadores críticos de gestión en las pequeñas empresas de servicios de mantenimiento de equipos pesados*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



UNIVERSIDAD NACIONAL  
MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA

UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 02-UPG-FII-2012

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO  
DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

En la ciudad de Lima, del día once del mes de mayo de dos mil doce, siendo las trece horas, en acto público se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis intitulada: "MODELO DE MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD BASADA EN INDICADORES CRÍTICOS DE GESTIÓN EN LAS PEQUEÑAS EMPRESAS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PESADOS", presentada por el Bach. CÉSAR RAFAEL SOTOMAYOR SANCHO DÁVILA, para optar el Grado Académico de Magister en Ingeniería Industrial.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido..... APROBADO ..... con la calificación de..... Diecisiete .....

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de Magister en Ingeniería Industrial, al Bach. CÉSAR RAFAEL SOTOMAYOR SANCHO DÁVILA.

En señal de conformidad, siendo las..... 14:30 ..... horas se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

Dr. ORESTES CACHAY BOZA  
Presidente

Mg. DANIEL MAVILA HINOJOZA  
Miembro

Mg. FERNANDO NORIEGA BARDALES  
Miembro

Mg. EULOGIO SANTOS DE LA CRUZ  
Miembro

Dra. TEONILA GARCIA ZAPATA  
Asesora

A mi madre, que me dio la vida, su amor y una formación rica en valores. A mi esposa e hijos, de corazón, por apoyarme siempre. Les dedico esta tesis fruto de esfuerzo inspirado en ellos.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
<b>RESUMEN (Abstract)</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 Situación problemática	3
1.2 Formulación del problema	6
1.3 Justificación de la investigación	6
1.4 Objetivos	7
1.4.1 Objetivo general	7
1.4.2 Objetivos específicos	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
2.1 Marco filosófico	9
2.2 Antecedentes de la investigación	10
2.2.1 Evolución y desempeño de las MYPES	10
2.2.2 Antecedentes del servicio de mantenimiento maquinaria pesada	18
2.2.3 Antecedentes de aplicación de indicadores de gestión	21
2.3 Bases teóricas	27
2.3.1 Herramientas de gestión empresarial	27
2.3.2 Elaboración de indicadores de gestión de empresas	33
2.3.3 Modelos de aplicación de indicadores de gestión de empresas	39
2.3.4 Estadística Inferencial	45

<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>48</b>
<b>3.1 Tipo de investigación</b>	<b>48</b>
<b>3.2 Variables e hipótesis de la investigación</b>	<b>49</b>
<b>3.3 Unidad de análisis</b>	<b>56</b>
<b>3.4 Población</b>	<b>57</b>
<b>3.5 Análisis de muestreo</b>	<b>62</b>
<b>3.5.1 Técnica de muestreo</b>	<b>62</b>
<b>3.5.2 Tamaño de la muestra</b>	<b>63</b>
<b>3.5.3 Selección de la muestra</b>	<b>71</b>
<b>3.6 Captura de la información</b>	<b>71</b>
<b>3.6.1 Fuente primaria</b>	<b>72</b>
<b>3.6.2 Fuente secundaria</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>77</b>
<b>4.1 Análisis e interpretación de la información</b>	<b>78</b>
<b>4.1.1 Planteamiento de indicadores</b>	<b>78</b>
<b>4.1.2 Estructura del modelo de gestión</b>	<b>95</b>
<b>4.2 Prueba de hipótesis</b>	<b>109</b>
<b>4.2.1 Comprobación de representatividad de la muestra</b>	<b>112</b>
<b>4.2.2 Comprobación de los indicadores y determinación de parámetros</b>	<b>121</b>
<b>4.2.3 Determinación de correlación de variables del modelo de gestión</b>	<b>128</b>
<b>4.3 Presentación de resultados</b>	<b>135</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>138</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>142</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>145</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1:</b> Estimación de número de MYPES.....	14
<b>Tabla N°2:</b> Cadena de valor básica.....	21
<b>Tabla N°3:</b> Indicadores de Gestión del Gobierno Regional de Junín.....	22
<b>Tabla N° 4:</b> Indicadores de Gestión de Empresa Consultora.....	23
<b>Tabla N° 5:</b> Indicadores de Gestión de la WCM.....	26
<b>Tabla N° 6:</b> Variables principales.....	33
<b>Tabla N° 7:</b> Indicadores Principales.....	34
<b>Tabla N° 8:</b> Factores Principales para diseñar Indicadores.....	35
<b>Tabla N° 9:</b> Tipos de Indicadores.....	36
<b>Tabla N° 10:</b> Distribución de Indicadores.....	39
<b>Tabla N° 11:</b> Modelos de Gestión.....	40
<b>Tabla N° 12:</b> Fórmulas para el cálculo del Error Típico.....	47
<b>Tabla N° 13:</b> Grupo de Hipótesis Específicas.....	50
<b>Tabla N° 14:</b> Característica de las MYPES.....	57
<b>Tabla N° 15:</b> Determinación de la Población según el 1° Método.....	59
<b>Tabla N° 16:</b> Población de la Investigación según el 2° Método.....	61
<b>Tabla N° 17:</b> Población de la Investigación.....	62
<b>Tabla N° 18:</b> Fórmulas para el tamaño muestral en base a una proporción.....	63
<b>Tabla N° 19:</b> Análisis de Valor.....	79
<b>Tabla N° 20:</b> Procesos en Orden de Prioridad.....	82
<b>Tabla N° 21:</b> Cadena de valor básica.....	83
<b>Tabla N° 22:</b> Cadena de valor básica mejorada.....	83
<b>Tabla N° 23:</b> Ponderación de indicadores.....	89
<b>Tabla N° 24:</b> Calificación de competitividad de procesos.....	90



<b>Tabla N° 25:</b> Matriz de competitividad de procesos.....	91
<b>Tabla N° 26:</b> Puntaje de principales procesos.....	92
<b>Tabla N° 27:</b> Selección de Procesos Críticos.....	93
<b>Tabla N° 28:</b> Característica del Diagnóstico Superficial.....	96
<b>Tabla N° 29:</b> Característica del Diagnóstico Intermedio.....	97
<b>Tabla N° 30:</b> Característica del Diagnóstico Profundo.....	98
<b>Tabla N° 31:</b> Característica del Control de Calidad Ausente.....	100
<b>Tabla N° 32:</b> Característica del Control de Calidad con Supervisor.....	101
<b>Tabla N° 33:</b> Característica de la Prueba de Calidad.....	101
<b>Tabla N° 34:</b> Característica del Post-Servicio sin Seguimiento.....	104
<b>Tabla N° 35:</b> Característica del Seguimiento Esporádico.....	105
<b>Tabla N° 36:</b> Característica del Seguimiento Constante.....	106
<b>Tabla N° 37:</b> Niveles de los procesos críticos.....	106
<b>Tabla N° 38:</b> Matriz de calificación de Indicadores.....	108
<b>Tabla N° 39:</b> Tabla de Frecuencias de Ventas Anuales.....	117
<b>Tabla N° 40:</b> Estadígrafos de Ventas Anuales.....	118
<b>Tabla N° 41:</b> Media poblacional y media muestral de Ventas anuales.....	119
<b>Tabla N° 42:</b> Tabla de Frecuencias de Procesos Críticos.....	122
<b>Tabla N° 43:</b> Procesos por orden de prioridad, según expertos.....	127
<b>Tabla N° 44:</b> Peso de los Indicadores de Gestión.....	128
<b>Tabla N° 45:</b> Calificación de los Procesos Críticos.....	129
<b>Tabla N° 46:</b> Aplicación de la ecuación a las empresas de la muestra.....	130
<b>Tabla N° 47:</b> Prueba de Correlación lineal de Pearson.....	134
<b>Tabla N° 48:</b> Matriz calificación de Indicadores.....	137

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica N° 1:</b> Distribución de las Micro y Pequeñas por Actividades.....	16
<b>Gráfica N° 2:</b> Esquema del Modelo 1-2.....	41
<b>Gráfica N° 3:</b> Matriz FODA.....	42

<b>Gráfica N° 4:</b> Mapa de Estrategias de un Banco.....	45
<b>Gráfica N° 5:</b> Estimación de la Muestra.....	46
<b>Gráfica N° 6:</b> Investigación correlacional.....	48
<b>Gráfica N° 7:</b> Esquema del primer método.....	58
<b>Gráfica N° 8:</b> Fórmula para el tamaño de la muestra de la investigación.....	64
<b>Gráfica N° 9:</b> Estimación de la muestra.....	66
<b>Gráfica N° 10:</b> Fórmula para calcular “n” .....	66
<b>Gráfica N° 11:</b> Determinación del nivel de confianza estandarizado.....	67
<b>Gráfica N° 12:</b> Distribución de N° de Trabajadores de la muestra preliminar.....	68
<b>Gráfica N° 13:</b> Determinación del margen de error.....	70
<b>Gráfica N° 14:</b> Cadena de valor completa.....	87
<b>Gráfica N° 15:</b> Flujograma de Proceso.....	88
<b>Gráfica N° 16:</b> Análisis de la Caja Negra.....	95
<b>Gráfica N° 17:</b> Estructura del modelo de gestión.....	107
<b>Gráfica N° 18:</b> Cálculo del indicador de competitividad.....	108
<b>Gráfica N° 19:</b> Tabla de Frecuencias, histograma y estad. de N° trabajadores.....	113
<b>Gráfica N° 20:</b> Tabla de Frecuencias, histograma y estad. N° trab (de 10 a 50).....	114
<b>Gráfica N° 21:</b> Prueba de hipótesis de la media poblacional de N° Trabajad.....	116
<b>Gráfica N° 22:</b> Histograma de Frecuencias del Nivel de Ingresos.....	118
<b>Gráfica N° 23:</b> Comportamiento de pequeñas empresas de población y muestra.....	120
<b>Gráfica N° 24:</b> Relación entre el nivel de Diagnóstico y el Ingreso Mensual.....	124
<b>Gráfica N° 25:</b> Relación entre nivel de Diagnóstico e Ingreso Mensual en Promedio.....	124
<b>Gráfica N° 26:</b> Relación entre el Control de Calidad e Ingreso Mensual en Promedio.....	125
<b>Gráfica N° 27:</b> Relación entre el Post Servicio y el Ingreso Mensual en Promedio.....	127
<b>Gráfica N° 28:</b> Dispersión de los datos de la encuesta.....	132
<b>Gráfica N° 29:</b> Modelo lineal.....	133
<b>Gráfica N° 30:</b> Modelo exponencial.....	135
<b>Gráfica N° 31:</b> Modelo de indicadores críticos de gestión.....	136

## RESUMEN

La presente tesis busca incrementar la competitividad de las pequeñas empresas que brindan el servicio de ***mantenimiento de maquinaria pesada***, mediante el diseño de un modelo basado en ***indicadores de gestión*** que derivan de los **procesos críticos** de este servicio; es decir, aquellos procesos de la cadena de valor que generan mayor competitividad para la empresa.

Para lo cual, se recurrió a fuente primaria como encuestas, entrevistas de profundidad y visitas a instituciones relacionadas; y otras fuentes de carácter secundario; que permitieron conocer ampliamente el tema y plantear hipótesis sobre los indicadores y el diseño del modelo. Dichas hipótesis fueron comprobadas mediante análisis estadísticos a datos extraídos de una encuesta; logrando confirmar que los indicadores planteados eran los correctos y cuantificar en qué medida aporta cada uno de ellos a la competitividad, para más adelante formular matemáticamente la relación entre la gestión de dichos procesos y el nivel de competitividad del servicio, lográndose un modelo que relacione eficientemente estas dos variables.

Con lo que se espera contribuir a elevar la competitividad de las empresas de este rubro y fomentar la investigación para elaborar herramientas o modelos que ayuden a sofisticar, poco a poco, la gestión de las MYPES, 98% de las empresas peruanas, mejorando la competitividad del sector empresarial del país.

Palabras clave: Indicadores de gestión, proceso críticos, mantenimiento.

## SUMMARY

This thesis seeks to increase the competitiveness of small companies that provide maintenance services for heavy equipment by designing a model based on indicators derived from the critical processes of this service, that is, those chain processes value, leading to greater competitiveness for the company.

For this purpose, primary source was used as in-depth interviews, visits to related institutions, and other secondary character, which allowed the issue and widely known hypotheses about the indicators and model design. These hypotheses were tested using statistical analysis to data drawn from a survey, also managed to confirm that the indicators proposed were correct, quantify how much each contributes to competitiveness, to further develop mathematically the relationship between management of these processes and the competitiveness of the service, achieving an efficient model that relates these two variables.

With what is expected to help raise the competitiveness of companies in this sector and encourage research to develop tools or more sophisticated models that will help little by little, the management of MSEs, 98% of Peruvian companies, improving the competitiveness country's business sector.

Key Word: Management indicator, Critical processes.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Situación problemática

En el 2010, Michael Porter, gurú de la competitividad, visitó Lima para exponer su investigación titulada “Diagnostico de Competitividad del Perú”. Durante su exposición manifestó que luego de toda una historia de inestabilidad económica, el Perú ha logrado desarrollarse gracias a las políticas macroeconómicas empleadas, aplicándolas sobre todo en años difíciles como durante la crisis financiera del año 2009.

Sin embargo, Perú tiene debilidades muy arraigadas que de no mejorarlas en poco tiempo harían retroceder al país en las mejoras alcanzadas; dentro de las principales que se identificaron, Porter mencionó **“la dificultad que tienen las empresas para alcanzar el desarrollo, debido a la baja competitividad entre ellas” (Porter, 2010)**. Sobre este punto, adicionalmente expresó:

“El Perú, no tiene una política ni una estrategia de largo plazo en temas de competitividad y, por tanto, es una economía que no tiene un rumbo definido. Esa responsabilidad no solo es del Gobierno, sino también de la población en general y de los empresarios en especial.” **(Porter, 2010)**

Entonces, el problema nacional de competitividad, desde la óptica de Porter, se debe en gran medida al bajo nivel de competitividad de nuestro sector empresarial, siendo la gran mayoría micro y pequeñas empresas, que carecen de estrategias y procesos más sofisticados que ayuden a mejorar su eficiencia. Así también lo concluye “El Análisis sobre Competitividad de las Empresas” de **FENAPI (2005)**, que determina como parte de sus conclusiones **la existencia de la problemática en la gestión administrativa de los procesos de las MYPES.**

Del total de empresas existentes en el Perú, el 99.1% de unidades productivas son MYPES (**INEI, 2011**), las mismas que generan más de cuatro millones de puestos de trabajo en todo el Perú, según el MTPE (2009), lo que significa aproximadamente el 81% de la PEA privada ocupada; además, estas contribuyen al PBI en un 42%, de lo que se deduce fácilmente la importancia de estas empresas en nuestra economía

Podemos entender la participación de las MYPES como fundamental en el desarrollo nacional, tanto por su carácter descentralizado al encontrarse establecida en todas las regiones, así como por su flexibilidad para adecuarse a la dinámica y necesidades de bienes y servicios del mercado, dando respuestas rápidas y menos costosas a los cambios que actualmente se generan.

No obstante, este escenario en el que se desarrollan las MYPES, en concordancia con el análisis de Porter y de FENAPI; su evolución y gestión empresarial se sustenta en una dinámica administrativa que deja atrás los principios técnico - científicos de la gestión del conocimiento concomitante al cambio, la nueva filosofía de empresa y su inserción en el contexto nacional y en la globalización.

Es necesario acotar que, si bien es cierto estas técnicas administrativas son parte indisoluble e intrínseca de toda organización, requieren para su desarrollo, de líderes que entiendan en su aplicación el éxito sostenido de una organización y un horizonte visionario para el futuro de este sector empresarial.

Este comportamiento general de las MYPES del país, alcanza también a las que pertenecen al sector servicios orientado al mantenimiento de equipos pesados, quienes particularmente, ejecutan sus procesos de conservación de máquinas de forma rutinaria, desarrollando actividades contra el tiempo o de forma repetitiva, al no entender la necesidad de identificar y controlar los problemas originados en los procesos críticos; no aplicando instrumentos de gestión viables para mejorar la organización y específicamente las tareas relacionadas al mantenimientos de equipos pesados, en busca de su competitividad en el sector.

El 35% de las pequeñas empresas pertenecen al sector servicios, mientras que en las microempresas la concentración se da tanto en el sector servicio y extracción, 29% en cada sector, de acuerdo a la información publicada por el MTPE (2009); de lo que se entiende que la mayoría de MYPES se dedican a los servicios, sector que más aporta a la economía, actualmente con 56% del PBI total **(INEI, 2010)**.

Este escenario se torna más complejo si tenemos en cuenta, que en el Perú se está dando un proceso de transformación basado en la competitividad de las empresas; el mismo que viene siendo liderado por empresas extranjeras que incursionan en el mercado nacional y desplazan a empresas nacionales que no han alcanzado una consolidación organizacional, basada en liderazgo y competitividad; así podemos citar el caso de los supermercados, las estaciones de combustibles, las empresas de comidas rápidas entre otras.

La connotación del problema no sugiere un tratamiento eminentemente técnico vinculado al que hacer en los procesos del servicio de mantenimiento de los equipos; sino más bien está referido a la gestión en el procedimiento de mantenimiento, que evidentemente influye en el aporte técnico del proceso de mantenimiento de los mencionados equipos y en el ciclo del proceso.

## **1.2. Formulación del problema**

En concordancia a la fundamentación del problema, el problema se plantea en el plano de la gestión de procesos y no en el técnico, planteándose la siguiente interrogante:

*¿En qué medida la utilización de indicadores de gestión basados en los procesos críticos de las pequeñas empresas del sector servicio de mantenimiento de equipos pesados les permiten mejorar su competitividad?*

## **1.3. Justificación de la investigación**

El desarrollo de un modelo de indicadores de gestión aplicables al sector de pequeñas empresas de mantenimiento de equipos pesados, favorecerá a un grupo de empresas que corresponden al sector servicios.

Según el informe del INEI (2009, pág. 45) en base al IV Censo Nacional Económico del 2008, las empresas de reparación e instalación de maquinaria representan el 0.4% de la producción total del sector manufactura. Aplicado este porcentaje al PBI total, se estima que el aporte de las empresas de mantenimiento de maquinaria pesada al PBI se encuentra en el nivel de un 0.052%, contribuyendo más que otras actividades, como la fabricación de calzado, preparación de cueros, y construcción de maquinaria no electrónica, según lo indica el Compendio Estadístico de INEI (2010, pág. 1039 y 1040):



El estudio busca elevar la competitividad para este sector de empresas, las mismas que son intensivas en mano de obra calificada, lo que tendrá incidencia en el aspecto social del sector y por ende del país.

Esta mejora de la competitividad comprende la revisión de los procesos y el planteamiento de utilización de indicadores, lo que repercutirá en la mejora de la organización y se espera un aporte tangible para el sector.

Con esta investigación se podrá conocer los procesos críticos de la empresas y los indicadores para su monitoreo y control, basada en el diseño de un modelo, asentando un valor teórico en la ciencia del conocimiento, que puede servir como base para empresas de sectores diferentes que requieran revisar sus procedimientos de gestión.

Para lograr el modelo y los indicadores de gestión deberá investigarse no solo los procesos técnicos de las empresas del sector servicios, también se estudiará esta población y su entorno macro y micro; generando información con gran valor agregado que puede servir como materia prima para futuras investigaciones sobre este tipo de empresas, o como guía para investigar otros sectores.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general:**

El objetivo de la investigación es proponer un modelo de mejora de competitividad compuesto de indicadores de gestión basados en los procesos críticos de las pequeñas empresas de mantenimiento de equipos pesados.

**1.4.2. Objetivos específicos:**

- a. Identificar y valorar la aplicación de instrumentos de gestión como herramientas de desarrollo y competitividad de las pequeñas empresas del sector servicio en el rubro de mantenimiento de equipos pesados.
- b. Identificar los diferentes indicadores de gestión que viene aplicando el sector servicios de mantenimiento a maquinarias pesadas en sus pequeñas empresas y su repercusión en la competitividad.
- c. Formular indicadores de gestión básicos y sencillos que permitan incidir en la línea del proceso, en busca de elevar la competitividad en este sector de empresas.
- d. Expresar con fundamento estadístico, la competitividad de las pequeñas empresas del sector en función a los indicadores de gestión formulados.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico logra, como primer punto, un panorama claro de los antecedentes de las pequeñas empresas del rubro de mantenimiento; y como segundo punto, las bases teóricas sobre cómo plantear indicadores y modelos de gestión.

A pesar de parecer suficiente, sigue siendo necesaria la inclusión de un marco filosófico que explique el enfoque epistemológico con el que se desarrollo la investigación, por tal razón se ubica al inicio del presente marco teórico.

### 2.1 Marco filosófico de la investigación

La presente investigación recurre al método cuantitativo y cualitativo; por ser en su mayoría cuantitativa, la filosofía con que se desarrollo esta tesis se basa mayoritariamente en el **modelo especular**, donde ser objetivo es copiar bien la realidad sin deformarla, y la verdad consiste en la fidelidad o correspondencia de nuestra imagen interior con la realidad que representa. Debe trabajarse con entidades concretas, tangibles, mensurables, verificables de lo contrario serán desechados como palabras sin sentido; Y los modelos matemáticos se basan en datos bien medidos (**Acuña, 2007**).

Por ser el modelo especular, inadecuado para metodologías cualitativas, la filosofía al aplicar técnicas de carácter cualitativo rechaza el modelo especular y acepta, en cambio, el **modelo dialéctico**, considerando que el conocimiento es el resultado de una dialéctica entre el sujeto, es decir sus intereses, valores, creencias, etc., y el objeto de estudio. No exigiendo, por consiguiente, conocimientos estrictamente "objetivos".

## 2.2 Antecedentes de la investigación

El tema de investigación está vinculado al sector servicio, particularmente al mantenimiento de equipos pesados. Por tratarse de un sector muy específico se hizo difícil hallar información puntual o precisa sobre este.

Por ello, el presente apartado no tiene el propósito de mostrar estadísticas con el grado de especificidad anhelado por la investigación, pero si, progresivamente al avance de la investigación, identificar y analizar información más general que sirva para entender cuantitativamente el entorno macro donde se desarrollan estas empresas, mostrando datos que más adelante serán empleados para hacer inferencias estadísticas que permiten acercarse a la información requerida para el propósito de la investigación.

En cuanto a información de carácter cualitativa, si es posible analizarla a un nivel de micro entorno, logrando entender la situación actual del sector de mantenimiento de maquinaria pesada y el comportamiento del mercado, sin llegar a obtener cifras por las razones ya expuestas.

### 2.2.1 Antecedentes de evolución y desempeño de las MYPES y el sector servicios

Las MYPES son un agente importante en el desarrollo socioeconómico del país y particularmente en la generación de empleos y PBI. En estudios realizados por **INEI (2009)**, se ha determinado que las MYPES generan empleo para más del 81% de la PEA activa, y representan el 42% del PBI Nacional, este último dato publicado por la Cámara de Comercio de Lima en su revista Empresas y negocios (2011, pág. 3); indicadores similares se tienen en muchos países dentro y fuera de la región. Es por tal motivo que se busca en los antecedentes de las MYPES obtener un panorama más amplio, a nivel nacional e internacional.

En los antecedentes de las MYPES de servicios se distingue un primer Marco Global, donde se encuentra información elaborada por organizaciones y especialistas de otros países que en su realidad nacional o regional el sector servicios y las MYPES también tienen gran protagonismo a nivel económico, esto con el objetivo de entender la evolución y contribución de las MYPES en el desarrollo de otras economías. Y un segundo marco, Marco Nacional, que se compone de información específicamente de las MYPES del país y su evolución en los últimos años.

A. Marco Global:

- **(SWISSCONTACT, 2005)** La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (SWISSCONTACT), a través de su Programa Deside, encargó a la empresa Imasen S.A. una investigación sobre el mercado de servicios no financieros en el sector de la micro y pequeña empresa de confecciones, que dos años después fue ampliada e incluyó al sector de metal mecánica. Este estudio permitió obtener una de las más importantes tendencias en estos mercados y constatar, entre otras cosas, que la demanda de este tipo de servicios no solo era creciente y cada vez más especializada, sino que podían representar incluso una importante oportunidad de negocios.
  
- **(MAXIMIXE,2009)** Alerta Económica en su publicación comenta que las principales potencias económicas a nivel mundial han basado su progreso en el desarrollo de la industria del servicio, realizando continuamente inversiones en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías; aunque su análisis se basa en productos de metalmecánica, se puede vincular el desarrollo de este rubro con el sector servicio de mantenimiento y específicamente al de maquinarias pesadas, que tiene fuerte relación con el sector de metal mecánica.

- Los analistas **Carlos S. Andriani – Rodolfo E. Biasca – Mauricio Rodríguez (2003)** han editado el libro titulado “El Nuevo Sistema de Gestión para las PYME’s”, a nivel de las empresas latinoamericanas, difundido en Bogotá, Barcelona, Buenos Aires, Caracas, Lima, México, Panamá, Quito, San José, San Juan, San Salvador, Santiago de Chile, Santo Domingo

Como partes de las coincidencias interesantes que se pueden extraer es que las pequeñas y medianas empresas constituyen en cualquier país latinoamericano, el grupo predominante de empresas que en algunos casos superan el 99% de unidades económicas, como en Perú; además contribuyen significativamente a la creación de empleos, a la generación de riqueza y además satisfacen necesidades en ciertos mercados que son pocos atractivos para las grandes empresas, situación similar se aprecia en muchos países que no pertenecen a la región.

El tema es abordado por **Andriani, Biasca y Rodríguez (2003)**, desde tres puntos de vista. Primero, el sistema de gestión de las pequeñas y medianas empresas, afirmando que las mayorías de ellas no tiene un direccionamiento claro, no saben lo que esperan sus clientes, trabajan de manera relativa, resolviendo los problemas conforme surgen, e incorporando nuevas inversiones, líneas de productos o departamentos, sin la adecuada planeación, no tienen un sistema de Gestión, ni existen objetivos claros para todos en la empresa.

A esta conclusión de los autores, se puede agregar que en el caso específico de Perú, estas pequeñas empresas tienen condición de supervivencia, casi por inercia y se insertan moderadamente en el contexto industrial y mundial.

Como segundo punto de vista se enfoca el proceso; discerniendo que existe desorden en los procesos y en las áreas, las actividades que se realizan con frecuencia son redundantes, representan esfuerzos duplicados y muchas no agregan ningún valor. No se conoce o aplica una metodología adecuada para resolver los problemas que se presentan, no se tiene una conciencia clara de los procesos de la empresa y las áreas compiten entre sí, generando enormes desperdicios.

De este análisis se puede inferir que la manera de afrontar los procesos no produce el valor esperado para el servicio, por lo que no se consigue la productividad adecuada que permite insertarse dentro de la calidad, el costo y el tiempo de prestación del servicio o manufactura del producto.

En tercer término, se refieren a la conducta humana afirmando que las personas se encuentran desmotivadas y el trabajo deshumanizado no brinda las condiciones para que liberen su potencial y efectúen contribuciones significativas.

Los autores mencionan el sistema de información y diagnóstico, en este punto se resalta que las empresas con frecuencia adolecen de un sistema de información adecuado que le permita conocer la situación de su entorno y de su condición interna, desconocen cómo construir un conjunto de indicadores que les guíe y les permita alinear los diferentes tipos de mediciones que cada área tiene que integrarlo en un sistema de información con el cual el empresario puede tomar oportunamente las decisiones adecuadas y establecer las políticas directrices del negocio.

Como consecuencia de esto, se refieren los autores que si se trabajara estos elementos, se atacarían las causas que originan los pobres resultados de las empresas; como son pérdida de mercado, falta de ingresos, falta de utilidades y falta de rentabilidad; a lo que debemos agregar la falta de competitividad.

**B. Marco Nacional:**

De la información publicada por el INEI en el compendio titulado “Características Económicas de las MYPES en el 2011”, elaborado con la información más actual, el IV Censo Económico del 2008, de las micro y pequeñas empresas a nivel nacional, se puede advertir que la constituyen 653, 445 empresas y representan el 99.1 % del universo empresarial nacional (**INEI, 20011**), constituyéndose en el estrato empresarial más importante del país; tal como se observa en la Tabla N°1.

**Tabla N°1: Estimación de número de MYPES**

	<b>Número de Empresas Censadas (Solo Formales)</b>	<b>% del total de empresas</b>	<b>Número de Trabajadores en Total</b>	<b>% del total de PEA privada</b>
<b>Micro</b>	621, 523	95.1%	3,030,625	56%
<b>Pequeñas</b>	25, 824	4%	1,339,101	25%
<b>MYPE</b>	<b>647, 347</b>	<b>99.1%</b>	<b>4,369,726</b>	<b>81%</b>
<b>Mediana y Gran Empr.</b>	6, 098	0.9%	1,046,392	9%
<b>TOTAL</b>	653, 445	<u>100%</u>	5,416,118	<u>100%</u>

Fuente: Características Económicas de las MYPES en Perú

Elaboración: Propia



Conforme lo refiere la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) en su última estadística del año 2005, de las MYPES existentes el 75% son informales y 25% formales.

Al separar las microempresas, **SUNAT (2005)** afirma que estas mantienen el mismo porcentaje de informalidad. Dato interesante se tiene al observar a las pequeñas empresas aisladamente, el 73% de ellas fueron formales en el mismo año.

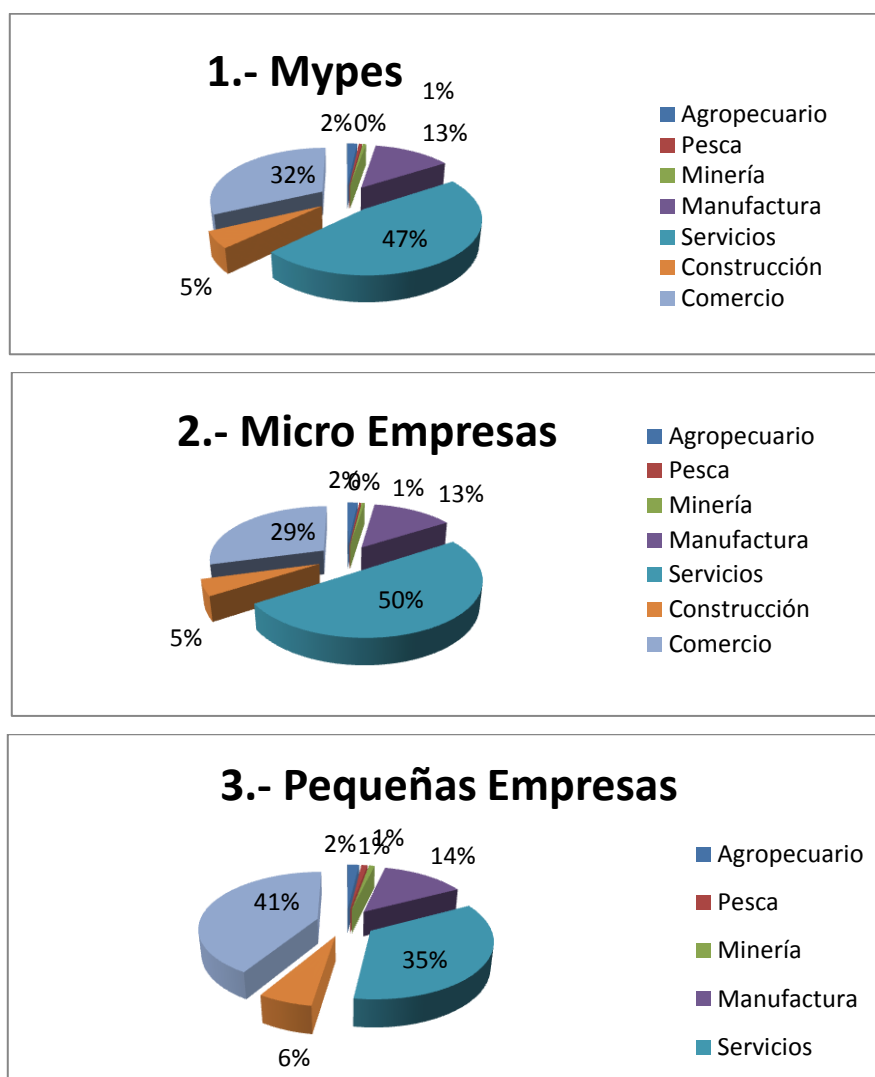
Los datos actualizados no han sido publicados por la SUNAT; sin embargo, considerando que desde entonces hasta la actualidad la SUNAT ha aumentado la fiscalización y la formalización es un proceso cada vez más corto y beneficioso, se estima la informalidad se haya reducido aún más para las pequeñas empresas, a donde se enfoca el estudio. Por ello, para la presente investigación se tomaron los datos del Censo Económico Nacional del 2008 donde solo se considera las empresas formales, ya que las pequeñas empresas informales son un porcentaje mínimo.

Tal como se pudo notar de la Tabla N° 1, la población en estudio la constituyen parte de estas 25,824 pequeñas empresas, que en su totalidad representan el 4% a nivel nacional; de las cuales se abordarán solo aquellas que están orientadas específicamente a los servicios de mantenimiento de equipos pesados.

Según una publicación en la Revista del Trabajo del **MTPE (2009)** la actividad económica de la MYPES se inclina claramente al sector servicios. El 47% de MYPES a nivel nacional se encuentran ubicadas en el sector terciario o servicios; el 32% de MYPES se dedica al comercio y el 13% a la manufactura. El 5% se dedica a actividades de construcción, 2.8% a las actividades de extracción; tal como se puede mostrar en la Gráfica N°1.

Cabe resaltar que la información presentados por el MTPE fue elaborada de datos obtenidos en el 2007 de la Intendencia de Estudios Tributarios y Planeamiento de SUNAT.

**Gráfica N° 1: Distribución de las Micro y Pequeñas por Actividades**



Fuente: Revista del Trabajo del MTPE, 2009.

Elaboración: Propia

Si bien es cierto, SUNAT ha venido actualizado la información y adecuándola en consonancia con la nueva Ley de MYPE N° 28015 y su modificatoria D.S. N° 007-2008-TR promulgada en junio del 2008, esta no se mantiene al alcance del público en general. En esta nueva ley, el nivel de ventas de una pequeña empresa es considerada en 1750 UIT y hasta 100 trabajadores, debiendo alterarse la distribución de MYPES por actividades. Si bien es probable que ya se hayan actualizado las estadísticas, no se tiene acceso a ellas.

A pesar de ser probable la variación de estas estadísticas, se considera que el papel importante de los servicios en las MYPES no se ha perdido en lo absoluto; situación que no sucede con la información sobre el número de MYPES, en donde el informe titulado “Características Económicas de las MYPES” publicado por el INEI en el 2011 (de donde se obtuvieron los datos de la Tabla N° 1) ha adaptado los datos del Censo del 2008 a la última modificación de la ley sobre las características de las MYPES; por ello se concluye que para el estudio y el cálculo del número de la muestra se han tomado los datos correctos además de los actuales disponibles a la fecha.

Retomando el tema de los servicios, este sector de la economía del Perú, cuenta con un material humano talentoso y capaz de ofertar servicios competitivos en el mercado internacional, tales son los casos de software, salud, servicios logísticos, consultoría, ingeniería y construcción, entre otros; cuyas empresas reconocen como su pilar de desarrollo.

Miles de MYPES poseen características comunes que no se ajustan a los nuevos contextos y escenarios, tales como empirismo en la gestión de la empresa, bajos niveles de productividad, inexistencia de una filosofía de la calidad, capacidades instaladas e infraestructuras en desuso, carencia de estrategias adecuadas de marketing y falta de financiamiento.

Estas condiciones en las cuales se desarrollan estas empresas hacen cada vez más difícil acceder a los mercados nacionales y más aún a los mercados internacionales.

Resulta absolutamente necesaria la aplicación de programas, herramientas y técnica para el desarrollo de las MYPES. Este objetivo requiere para ser cumplidos, de un conjunto de ejes tales como tecnología (innovaciones tecnológicas, investigaciones científicas, consultorías, transferencias tecnológicas), financiamiento, nuevo enfoque organizacional, etc.; todas ellas en base a cambios cualitativos en la cultura empresarial y particularmente en la aplicación y control de indicadores que les permita conocer su desempeño.

### **2.2.2 Antecedentes del mercado de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada**

Las empresas orientadas al sector de venta de equipos pesados, particularmente equipos para la construcción y saneamiento, han logrado gran desarrollo y competitividad mundial; este sector se encuentra principalmente liderado por empresas transnacionales como Caterpillar, Jhon Deere, J.I. CASE, KOMASUT, HITACHI entre otras.

Las mencionadas empresas, vienen liderando la fabricación de equipos pesados tales como: cargadores frontales, retroexcavadoras, aplanadoras, locomotoras, no solo en la fabricación y suministro de los repuestos originales, sino además como especialista en los servicios requeridos por estos equipos; realizando los mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos de los equipos de su fabricación; sin embargo las actividades de suministros de repuestos y mantenimiento vienen siendo realizadas paralelamente por otras empresas del rubro, ante la necesidad en el mercado de encontrar repuestos y servicios alternativos, de buena calidad y a menor costo.

La competitividad de las empresas líderes respecto a la fabricación de estos equipos se basan en la producción de equipos de alta calidad, un sistema de distribución extenso y eficiente, una buena gestión en reposición de repuestos, estrategias de líneas completas, un buen sistema de financiamiento; siendo el mercado de ventas de equipos pesados y repuestos en la industria de la construcción y conexos, gobernados competitivamente por estos líderes del mercado mundial.

Este escenario expectante y competitivo, encuentra sus limitaciones en el área de servicios a estas máquinas, no por la falta de competitividad de las empresas líderes, si no fundamentalmente por su insuficiente capacidad operativa y elevados costos, orientándose algunos usuarios, particularmente en el Perú, a empresas que prestan el servicio alternativo; destacándose entre ellas las pequeñas empresas, de quienes su nivel técnico entre empírico y profesional es generalmente a satisfacción y aceptado por el usuario.

Sin embargo la percepción es que las empresas alternativas pudieran ser deficitarias y/o a veces incompetentes en la gestión de sus procesos, que complemente su aceptada operatividad técnica.

El mercado de mantenimiento de equipos pesados que prestan servicios al sector construcción, minería, saneamiento y otros en Perú, ha venido creciendo en la misma medida que la incorporación de nuevos equipos por las empresas líderes al mercado nacional, ante el impulso y desarrollo de estos sectores en el Perú; en tal razón, las MYPES de este sector han emergido como consecuencia de las necesidades del mercado, facilitándose esta situación dado que muchos trabajadores técnicos de las empresas líderes se han incorporado al mercado con nuevas unidades económicas, anteponiendo su destreza técnica y sumergiéndose en el desorden u omisión en la gestión de los procesos; lo que por ende le ha restado competitividad a estas empresas emergentes.

Los servicios ejecutados por las empresas de mantenimiento de equipos pesados son fundamentalmente de apoyo a las empresas de minería, construcción y saneamiento. La pequeña empresa debe mejorar su competitividad para evitar ser desplazadas no solo por las grandes empresas líderes en el mercado, que vienen ampliando su cobertura; si no por otras pequeñas empresa latinoamericanas con un alto nivel de competitividad en el mantenimiento de maquinaria pesada.

Se ha logrado recopilar información de las publicaciones en las páginas web de las empresas líderes en este sector, planteándose la estructura básica de la cadena de valor de estas empresas. Como se aprecia en la Tabla N° 2, los procesos de compras y operaciones son los más importantes; así mismo, las operaciones incluyen actividades como el diagnóstico, la elaboración del presupuesto y el mantenimiento en sí.

---

**Tabla N°2: Cadena de valor básica**

ADMINISTRACION (FINANZAS y RECURSOS HUMANOS)			
COMPRAS	O P E R A C I O N E S		
	DIAGNOSTICO	PRESUPUESTO	MANTENIMIENTO

Fuente: Páginas web Ferreyros y Peñaranda

Elaboración: Propia

---

Esta información servirá como base, para más adelante diseñar una cadena de valor mucho más elaborada y de ella seleccionar los procesos críticos o principales.

### 2.2.3 Antecedentes de aplicación de indicadores de gestión.

En este apartado se analizan indicadores de gestión empresarial ya utilizados anteriormente por empresas u organizaciones que brinden servicios, además de indicadores de empresas relacionadas a maquinaria y equipo, no necesariamente que pertenezcan al sector servicios. Estos antecedentes serán guía o referencia para el diseño de los indicadores que más adelante integraran el modelo de gestión que dio motivo a esta tesis.

#### A. INDICADORES DE GESTIÓN EN ORGANIZACIONES DE SERVICIO:

##### ❖ Gobierno Regional Junín

Esta organización planteo, en el 2005, los indicadores que le ayudarían a medir la competitividad de sus servicios públicos frente a los servicios brindados por empresas privadas.

Después de desarrollar la correspondiente investigación, el Gobierno Regional de Junín planteo los indicadores de gestión para sus servicios, plasmados en la Tabla N°3. Además establecer los indicadores, se indica cómo llevar a cabo la medición de cada uno de estos.

**Tabla N°3: Indicadores de Gestión del Gobierno Regional de Junín**

<b>INDICADOR</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>MEDICIÓN</b>
<b>Costo/eficiencia</b>	<i>Los recursos dispuestos para el servicio, y la eficiencia con la que se convierten en resultados/productos.</i>	<i>Estructura de costos</i>
<b>Resultados del servicio</b>	<i>¿Cuán bien está siendo prestado el servicio para alcanzar los objetivos estratégicos?</i>	<i>Encuestas a los usuarios de los servicios</i>
<b>Calidad</b>	<i>La calidad del servicio prestado y la percepción de sus usuarios/beneficiarios.</i>	<i>Número de quejas por el servicio y Encuestas a los usuarios</i>
<b>Acceso</b>	<i>La facilidad y equidad para acceder al servicio.</i>	<i>Encuestas a los usuarios</i>

Fuente: Indicadores de gestión del Gobierno Regional de Junín

Elaboración: Propia



❖ **Empresa de Consultoría de Proyectos:**

Después de hacer un análisis de sus procesos y determinar cuáles son las dimensiones más trascendentales del proyecto, los ingenieros **Vicente Granadino y Lázaro Vargas (2011)** plantean que las consultoras de proyectos deben plantear sus indicadores de gestión en base a estas dimensiones, y así alcanzar la satisfacción de sus clientes.

Adicionalmente, se señala la forma de medir a cada indicador, la frecuencia de las revisiones y las penalizaciones por no alcanzar el nivel deseado. Todo ello, plasmado en la Tabla N°4.

**Tabla N° 4: Indicadores de Gestión de Empresa Consultora**

<b>Dimensión Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador:</b> <i>Desviación no mayor al 10% del tiempo en cualquier subsistema</i></li> <li>- <b>Forma de Medir:</b> <i>Cronogramas</i></li> <li>- <b>Revisión:</b> <i>Semanal</i></li> <li>- <b>Factor de Penalización:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Devolución de locales actuales (Penalidad mensual 50,000 pesos)</i></li> <li>- <i>Alquiler del nuevo local (6 pesos el m<sup>2</sup> → 60,000 pesos)</i></li> </ul> </li> </ul>
<b>Dimensión Costo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador:</b> <i>Desviación no mayor al 2% del costo en cualquier subsistema</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Forma de Medir:</b> Presupuesto contrastado con el Gasto real.</li> <li>- <b>Revisión:</b> Semanal</li> <li>- <b>Factor de Penalización:</b> N.A.</li> </ul>
<b>Dimensión Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicadores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I1: Entrega de acuerdo a lo solicitado en las bases 100% cumplimiento.</li> <li>- I2: Satisfacción del usuario como mínimo en un 80%.</li> </ul> </li> <li>- <b>Forma de Medir:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I1: Actas de entrega solicitada comparado con Actas de entrega realizada; liquidación de Gastos.</li> <li>- I2: Encuestas de satisfacción.</li> </ul> </li> <li>- <b>Revisión:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I1: De acuerdo a finalización o entrega de subsistema.</li> <li>- I2: Luego de mudanza de usuarios.</li> </ul> </li> <li>- <b>Factor de Penalización:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N.A.</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Indicadores de gestión aplicados a un proyecto de consultoría

Elaboración: Propia

## B. INDICADORES DE GESTIÓN EN EMPRESAS RELACIONADAS A MAQUINARIA Y EQUIPO:

A continuación se muestran los indicadores de gestión empleados en empresa de actividades relacionadas con maquinaria y equipo, sin que sean del rubro de servicios de mantenimiento necesariamente.

### ❖ *World Class (WCM):*

World Class en el mundo industrial es sinónimo de Excelencia, es ser competitivo en manufactura a niveles de los mejores en el mundo. El concepto World Class Manufacturing quiere decir "Fábrica de Clase Mundial", y es una propuesta de administración de empresas industriales. WCM recoge estrategias como Control Total de Calidad (TQC), Justo a Tiempo (JIT), Mantenimiento Productivo Total (TPM) y otras de gestión, de tecnología y de servicios. La WCM le da gran importancia al mantenimiento de las máquinas que dan vida a la fábrica.

El Ing. **Lourival A. (2000)** analiza en su libro, "Administración Moderna del Mantenimiento" la importancia cada vez mayor de los indicadores de gestión en el mantenimiento. El texto define el viejo paradigma donde el mantenimiento se realizaba después de detectado el error. Así mismo, plantea el nuevo paradigma, que parte del análisis frecuente de indicadores de gestión, desarrollando planes de acción aplicables cuando los indicadores muestren alguna desviación negativa. Así no llegar al error o fallas en las máquinas.

Además, el autor menciona que los indicadores de gestión del WCM más empleados por las empresas manufactureras con respecto sus procesos de mantenimiento son los expuestos en la Tabla N°5.

**Tabla N° 5: Indicadores de Gestión de la WCM**

<b>INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>FORMULA</b>
<i>TMEF: Tiempo Medio entre Falla</i>	<i>Relación entre el producto del número de ítems por sus tiempos de operación y número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.</i>	$TMEF = \frac{NOIT \times HROP}{\sum NTMC}$
<i>TMPR: Tiempo Medio para la Reparación</i>	<i>Relación entre el tiempo de intervención correctiva en un conjunto de ítems con falla y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el periodo observado.</i>	$TMPR = \frac{\sum HTMC}{NTMC}$
<i>TMPF: Tiempo Medio para la Falla</i>	<i>Relación entre el tiempo de operación de un conjunto de ítems no reparable y el número total de fallas detectadas en</i>	$TMPF = \frac{\sum HROP}{NTMC}$

	<i>esos ítems, en el periodo observado.</i>	
<i>CMFT: Costo del Mantenimiento Medio por Facturación</i>	<i>Relación entre el costo total de mantenimiento y la facturación de la empresa en el periodo considerado.</i>	$CMRP = \frac{\sum CTMN}{VLRP} \cdot X100$
<i>CMRP: Costo Medio por Valor de Reparación</i>	<i>Relación entre el costo total de mantenimiento acumulado de un determinado equipo y el valor de compra de un equipo nuevo (valor d reposición)</i>	$CMFT = \frac{CTMN}{FTEP} \cdot x100$

Fuente: Administración Moderna del Mantenimiento

Elaboración: Propia

## 2.3. Bases teóricas

El marco teórico, además de los antecedentes, también incluye bases teóricas sobre herramientas de gestión empresarial, teoría sobre formulación de indicadores de gestión y diseño de modelos de gestión.

### 2.3.1. Herramientas de gestión empresarial

Se ha considerado importante las bases teóricas sobre los instrumentos de gestión de empresas, sin importar la actividad económica a la que se dedican, esto servirá para identificar los indicadores y diseñar el modelo de gestión.

### a. Teoría del valor

Para conseguir resultados mejores es necesario volver a concebir el producto, considerando únicamente intocable su finalidad última, es decir las necesidades del usuario que busca satisfacer. Para esto, se emplea un método denominado “Análisis del Valor”, muy aplicado en los últimos años.

Como lo comentan **Escorsa y Valls (2003)** en su libro “Tecnología e Innovación en la Empresa” Este método busca reinventar el producto para que cumpla específicamente las necesidades del cliente, solamente estas, al mínimo costo posible.

Es un instrumento metódico para solucionar tareas complejas que incluye a) el estudio de las funciones y propiedades del producto, b) estudia los costos de cada función, c) emplea la creatividad para plantear alternativas de mejora. Con lo que se logra eliminar los costos inútiles y mejorar la calidad del producto. El análisis de valor intenta también redistribuir los costos para que los más elevados correspondan realmente a las funciones más importantes.

La función es el criterio básico; las funciones son las características que el usuario espera del producto y debe responder a la pregunta ¿para qué sirve esto?. Los elementos, piezas u operaciones se clasifican por funciones. Cada función se examina por separado. El análisis funcional es un método sistemático de expresión de los requisitos necesarios que un producto debe reunir para satisfacer al cliente.

El análisis de valor es un proceso que consta de cinco fases para identificar y corregir los “desequilibrios en el valor” de un producto,

proceso o servicio. Estas cinco fases son el Enfoque e Información, Innovación / Creatividad, Evaluación, Desarrollo y Implementación y seguimiento.

### Fase 1: Fase de enfoque e información

El análisis funcional es la parte más importante de la fase de información. Se define la razón de ser, función principal que cumple o motivo por el cual el cliente adquiere el producto proceso o servicio.

Después se descompone en sus procesos básicos y secundarios. Los procesos básicos son los que hacen que el producto funcione y los secundarios son los que ayudan a que el producto se venda.

### Fase 2: Fase creativa y de innovación

En la fase creativa el equipo de análisis de valor debe ofrecer tantas alternativas de mejora como sea posible para las funciones que en la fase de información se han identificado como de poco valor.

Estas alternativas se identificarán teniendo en cuenta una posible mejora de las funciones y, en última instancia o caso extremo, del valor del producto.

### Fase 3: Fase de evaluación

Una vez obtenido el máximo número posible de alternativas y finalizado el proceso creativo, se evalúa cada alternativa. Lo normal es que se descarten un gran número de ellas

rápidamente, generalmente porque no son técnicamente viables o porque su coste es prohibitivo.

#### Fase 4: Fase de desarrollo

En la fase de desarrollo el equipo refina las alternativas elegidas para que se conviertan en propuestas viables. Las alternativas sin pulir que surgen de la fase creativa y que se han valorado en la fase de evaluación se desarrollan más profundamente en esta fase con el fin de aumentar su posibilidad de aceptación de cara a una implementación futura.

Entre las herramientas auxiliares, que se pueden emplear, aparte de la Teoría del Valor, están:

- **El Flujograma**, a través de la representación gráfica de la secuencia de actividades de un proceso.
- **Diagrama de causa efecto**, la que permitirá apreciar con claridad las relaciones en un tema o problema y las probables causa que puedan estar contribuyendo para que ocurra.
- **Diagrama de Pareto**, lo que permitirá identificar y dar prioridad a problemas más significativos de un proceso.
- **Gráfica de radar** (Radar Chart), es una herramienta muy sutil para mostrar visualmente el estado actual ante el estado ideal.



## b. ESTRATEGIAS COMPETITIVAS GENÉRIAS

Otra de las bases teóricas importantes son “Las Estrategias Competitivas Genéricas” de **Porter (2001)**. Porter describe la estrategia competitiva, como las acciones ofensivas o defensivas de una empresa para crear una posición defendible dentro de una industria; acciones que eran la respuesta a las cinco fuerzas competitivas, que el autor indicó como determinantes de la naturaleza y el grado de competencia que rodeaba a una empresa.

Aunque cada empresa buscaba por distintos caminos llegar al resultado final de la rentabilidad sobre la inversión, la cuestión reside en que para una empresa, su mejor estrategia debería reflejar que tan bien había comprendido y actuado en el escenario de las circunstancias que le corresponden.

Porter identificó tres estrategias genéricas que pueden usarse individualmente o en conjunto, para crear en el largo plazo esa posición defendible que sobrepase el desempeño de los competidores en una industria. Esas tres estrategias genéricas son:

### ❖ El liderazgo en costos totales bajos

Consiste en lograr el liderazgo total en costos en un sector industrial mediante un conjunto de políticas orientadas a este objetivo básico. El liderazgo en costos requiere de la construcción agresiva de instalaciones capaces de producir grandes volúmenes en forma eficiente, de vigoroso empeño en la reducción de costos basados en la experiencia, de rígidos controles de costo y de los gastos indirectos. Esto requiere de una fuerte atención administrativa al control de

costos para alcanzar estos fines. El bajo costo con calidad, el servicio y otras áreas no pueden ser ignoradas.

❖ La diferenciación

La diferenciación, es una estrategia viable para devengar rendimientos mayores al promedio, brindando algún beneficio adicional al consumidor. La diferenciación proporciona un aislamiento contra la rivalidad competitiva. También aumenta utilidades, lo que evita la necesidad de una posición de costo bajo.

❖ El enfoque o segmentación

Consiste en enfocarse sobre un grupo de compradores en particular, en un segmento de la línea del producto o en un mercado geográfico; la segmentación está construida para servir muy bien a un objetivo en particular y cada política funcional está formulada teniendo esto en mente

### 2.3.2. **Elaboración de indicadores de gestión**

Se ha seleccionado literatura valiosa sobre el planteamiento de indicadores de gestión especialmente para las empresas orientadas a los servicios. Entre estas están Elizabeth Vidal, Carlos Andriani, Rodolfo Biasca y Mauricio Rodríguez.

- Variables Principales:

**Andriani, Biasca y Rodríguez (2003)**, en su libro: “El Nuevo Sistema de Gestión para las PYMES, a nivel de las empresas latinoamericanas”, no diseñan íntegramente un modelo, pero si proponen algunas variables principales que rigen el modelo

de estructura de la empresa, así se tiene resumidamente lo que indica la Tabla N°6.

**Tabla N° 6: Variables principales**

<b>ASPECTOS</b>	<b>VARIABLES PRINCIPALES</b>
<b>Físicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tamaño</i></li> <li>- <i>Ubicación</i></li> <li>- <i>Tecnología</i></li> <li>- <i>Red de distribución</i></li> <li>- <i>Red de proveedores</i></li> </ul>
<b>Procesos y Organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Cadena de valor</i></li> <li>- <i>Procesos clave</i></li> <li>- <i>Organización</i></li> <li>- <i>Flujo de información</i></li> </ul>
<b>Humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Características de la dirección y la gerencia. Distribución de poder. Estilo de liderazgo. Delegación</i></li> <li>- <i>Cultura interna</i></li> <li>- <i>Cultura del país donde se encuentra la empresa</i></li> </ul>

Fuente: "El Nuevo Sistema de Gestión para las PYMEs, a nivel de latinoamericanas".

Elaboración: Propia

- *Posibles Indicadores:*

De otro lado, los mismos autores proponen los posibles indicadores, que deben aplicarse según las actividades de la empresa, resumidos en la Tabla N° 7.

---

**Tabla N° 7: Indicadores Principales**


---

<b>Aspectos a considerar:</b>	<b>Posibles indicadores:</b>
<i>Comercial</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Participación del mercado</i></li> <li>- <i>Satisfacción y retención del cliente</i></li> </ul>
<i>Resultados en aspectos claves como</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Precio, calidad, servicio</i></li> </ul>
<i>Económicos Financieros</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Utilidad operativa</i></li> <li>- <i>Generación de Valor: Utilidad Neta</i></li> </ul>
<i>Endeudamiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Costo financiero como porcentaje de Ventas</i></li> <li>- <i>Coeficiente de liquidez seco</i></li> </ul>
<i>Accionistas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Retiros / dividendos</i></li> </ul>
<i>Procesos claves</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Indicadores de procesos clave, comparados con los resultados de otras empresas</i></li> </ul>

Fuente: "El Nuevo Sistema de Gestión para las MYPEs, a nivel de Latinoamérica".

Elaboración: Propia

---

**Vidal (2005)** en su libro "Diagnóstico Organizacional", menciona los requisitos que se deben considerar para diseñar indicadores, así como la configuración o forma que pueden tomar.

---

**Tabla N° 8: Factores Principales para diseñar Indicadores**


---

<b>DISEÑO DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
<b>Requisitos de los indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Contrastable</i></li> <li>- <i>Explícitos</i></li> <li>- <i>Periódicos</i></li> <li>- <i>Complementarios</i></li> <li>- <i>Relevantes</i></li> </ul>
<b>Forma de los indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Razón o ratio</i></li> <li>- <i>Tasa</i></li> <li>- <i>Porcentaje</i></li> <li>- <i>Número Índice</i></li> <li>- <i>Promedio</i></li> <li>- <i>Variación Porcentual</i></li> </ul>

Fuente: "Diagnóstico Organizacional"

Elaboración: Propio

---

Además, **Vidal (2005)** plantea una clasificación de indicadores, que se compone de tres grupos, tal como se muestra en la Tabla N° 9.

---

**Tabla N° 9: Tipos de Indicadores**


---

<b>CLASIFICACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN</b>	
<b>INDICADORES DE EFICIENCIA:</b> <i>Miden el uso adecuado de recursos para obtener un producto o resultado.</i>	
<i>Principales Características:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Relacionados con aspectos internos de la organización.</i></li> <li>- <i>Están dados por el número de unidades producidas por unidades de recursos utilizados, con respecto al número esperado de unidades producidas por</i></li> </ul>

	<p><i>unidad de recurso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Es como una medida de manejo de los recursos presentes en procesos tales como: materiales humanos, tecnológicos, económicos y logísticos</i></li> <li>- <i>Complementarios</i></li> <li>- <i>Relevantes</i></li> </ul>
<i>Ejemplos de Indicadores:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u><i>Eficiencia del Recurso Material:</i></u> <i>% de producción real sobre la producción esperada con los recursos materiales asignados.</i></li> <li>- <u><i>Eficiencia en el manejo de Maquinaria:</i></u> <i>% de producción real por cada hora/máquina sobre la producción esperada por cada hora/máquina.</i></li> </ul>
<b>INDICADORES DE EFICACIA:</b> <i>Miden el logro de los atributos de los resultados propuestos.</i>	
<i>Consideraciones importantes:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Se entiende por eficacia el logro de los resultados propuestos. Siendo el cliente el último agente en la cadena y este es quién determinara el logro de los procesos.</i></li> <li>- <i>Por tal razón deben analizarse los atributos del producto/servicio y cómo los percibe en cliente.</i></li> </ul>
<i>Ejemplo de Indicadores: (en base a los atributos del producto/ servicio)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u><i>Calidad:</i></u> <i>Se calcula con el % de aceptación, rechazos o devoluciones que hagan los clientes.</i></li> <li>- <u><i>Precio:</i></u> <i>tiene que ver con la relación consto/ beneficio, esta medida está dada por la percepción que tiene el cliente sobre el beneficio del servicio o producto.</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Oportunidad</u>: cumplimiento en los tiempos de entrega de los productos (% de despachos entregados dentro y fuera de la fecha)</li> <li>- <u>Confiabilidad</u>: Relacionado al servicios postventa y asegurar el buen funcionamiento del producto (% de reclamos recibidos, garantías echas efectivas)</li> <li>- <u>Comodidad</u>: Facilidad del cliente para acceder a los productos y servicios de la empresa (Cajeros cerca del hogar, facilidad de acceso)</li> <li>- <u>Amabilidad</u>: % de satisfacción del cliente por la atención dad por el personal (atención, rapidez, cordialidad)</li> </ul>
<p><b>INDICADORES DE EFECTIVIDAD:</b> Medida del impacto de la gestión tanto en el logro de los resultados como en el manejo de los recursos utilizados y disponible.</p>	
<p><i>Principales consideraciones</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectividad es la medida del impacto de la gestión tanto en el logro de los resultados, como en el manejo de los recursos utilizados y disponibles. Podría decirse que es más que el resultado de la eficacia y la eficiencia.</li> <li>- Se relaciona con aspectos internos y externos.</li> </ul>
<p><i>Ejemplo de indicadores:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Productividad</u> (Desempeño de todo el sistema en conjunto con respecto a un desempeño estándar esperado)</li> <li>- <u>Competencia</u> (Desempeño de los diferentes recursos de todo el sistema,</li> </ul>

	<p><i>con respecto al desempeño de la mejor competencia, con los mismos recursos)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i><u>Participación</u> (% de participación de la organización dentro de las demandas existentes en un mercado definido)</i></li> <li>- <i><u>Crecimiento</u> (Variación porcentual de la demanda entre dos o más periodos)</i></li> <li>- <i><u>Cobertura</u> (Relación ente la unidades vendida y las unidades necesitadas por el sector)</i></li> </ul>
--	---

Fuente: Diagnóstico Organizacional

Elaboración: Propia

Sobre el número adecuado de indicadores, Vidal (2005) al igual que otros autores, plantea que no podría establecerse un número ideal de indicadores, puesto que esto también depende del tipo de organización y de la turbulencia de su entorno, menciona que los indicadores financieros han sido por muchos años los indicadores por excelencia, y aun tienen gran importancia en la gestión; sin embargo desde hace pocos años, metodologías como el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral han propuesto desarrollar indicadores en 4 diferentes aspectos: Financiero, Procesos internos, Clientes y Recursos Humanos.

Adicionalmente, la autora propone en el mismo libro (2005, pág. 38), la distribución de cuantos indicadores se deberían aplicar a cada uno de los aspectos incluidos en la gestión de una empresa, ya sean de carácter interno o externo. De manera resumida, se muestra en la Tabla N° 10.

Para proponer esta distribución, la investigadora se basó en las cuatro perspectivas del balanced scorecard, las propuestas por otros autores y su experiencia propia.



---

**Tabla N° 10: Distribución de Indicadores**


---

<b>PERSPECTIVA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>AGRUPAMIENTO</b>
<i>Cadena Productiva y Cluster</i>	10%	<i>Externa</i> 30%
<i>Entorno</i>	10%	
<i>Competitividad</i>	10%	
<i>Direccionamiento</i>	10%	<i>Internos</i> 70%
<i>Financiera</i>	15%	
<i>Cliente</i>	15%	
<i>Procesos Internos</i>	15%	
<i>Formación y Crecimiento (Humana)</i>	15%	

Fuente: Diagnóstico Organizacional

Elaboración: Propia

---

### 2.3.3. Modelos de aplicación de indicadores de gestión de empresas

Se ha encontrado fuente valiosa sobre elaboración de modelos de gestión empresarial. Vidal, citada en el apartado anterior, clasifica los modelos de gestión más empleados en tres grupos: modelos deductivos, inductivos e intermedios, siendo los primeros los empleados por la pequeña y mediana empresa, mostrados en la Tabla N° 11.

---

**Tabla N° 11: Modelos de Gestión**


---

<b>MODELOS DEDUCTIVOS</b>	<b>MODELOS INDUCTIVOS</b>	<b>MODELOS INTERMEDIOS</b>
<i>Tradicional: Modelo 1 -2</i>	<i>Planeación Tradicional: FODA Método de análisis de problemas MAP</i>	<i>Balanced ScoreCard</i>
<i>- Frecuentemente utilizados</i>	<i>- Se caracterizan por un modelo de</i>	<i>- Mayor grado de</i>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Van de lo general a lo particular</li> <li>- Están volcados al interior de la organización, y desconocen los cambios del entorno</li> <li>- Son descriptivos, por lo tanto no vinculan el análisis causa – efecto ni se hace análisis de viabilidad.</li> </ul> <p><b><u>Administración Deductiva:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administración de arriba hacia abajo</li> <li>- La información se mueve de los niveles más elevados de la organización a los más bajos.</li> </ul>	<p><i>indagación de lo particular a lo general</i></p> <p><b><u>Administración Inductiva:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Administración de abajo hacia arriba.</li> <li>-La creación de información comienza con la visión del individuo</li> <li>-La tecnología es considerada como la interacción entre la gente y los sistemas de información</li> <li>-Existe más autonomía en los procesos y se puede dar en cualquier nivel de la organización.</li> </ul>	<p><i>elaboración y sofisticación.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicado por empresas más grandes.</li> </ul>
---	---	---

Fuente: Diagnóstico Organizacional

Elaboración: Propia

## A. MODELO DEDUCTIVO

### ❖ **Modelo 1 – 2:**

Este modelo muy común comienza con la definición de metas y objetivos organizacionales a corto plazo (generalmente de 1 año), para luego transformarlos en estrategias

El seguimiento de lo logrado después de aplicado el modelo se realiza mediante revisión de la contabilidad tradicional, frecuentemente observando en el estado de resultados mes a mes si las ventas descienden.

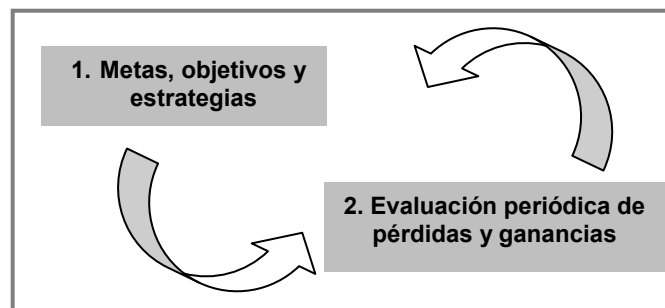
Su principal ventaja es la simplicidad y rapidez en la aplicación del modelo, sin embargo no incluye un análisis del entorno y la toma de decisiones puede tener un margen de error muy amplio (Vidal, 2005, pág. 43).

La Gráfica N° 2 ilustra la dinámica del modelo 1-2, que es definir objetivos y metas para luego de un periodo evaluar las pérdidas y ganancias, y compararlas con los objetivos. Este proceso se da de manera cíclica hasta llegar al objetivo deseado.

---

**Gráfica N° 2: Esquema del Modelo 1-2**

---



Fuente y elaboración: Diagnóstico Organizacional

---

## **B. MODELOS INDUCTIVOS**

### ❖ **Modelo tradicional FODA**

Este modelo parte de la conocida matriz FODA que se compone de dos factores internos (Fortalezas y Debilidades) y factores externos (Oportunidades y Amenazas).

El modelo FODA es una herramienta de auditoría de la organización, para detectar el impacto de los factores externos tanto presente y futuro, así como los problemas propios de la organización. Para ellos se lleva a cabo tres etapas, que tiene como resultado final la matriz FODA, ilustrada en la Gráfica N° 3.

- Auditoría interna
- Auditoría externa
- Diseño de estrategias (FO, FA, DA y DO)

**Gráfica N° 3: Matriz FODA**

		FUTURO →	
P R E S E N T E ↓	ANÁLISIS EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	ANÁLISIS INTERNO	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	_____ _____ _____ _____
	FORTALEZAS	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	_____ _____ _____ _____
	DEBILIDADES	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____	_____ _____ _____ _____

Fuente y elaboración: Diagnóstico Organizacional

❖ **Método MAP**

Este método es mencionado también por (Vidal, 2005) muy poco conocido, y es generalmente aplicado para análisis de problemas y se está empleando en empresas de pequeña y mediana complejidad, indiferentemente del sector económico donde compitan.

A diferencia del Modelos FODA, el modelo se orienta a la explicación de los problemas y no se estanca en la descripción. Se basa en los principios de planeación estratégica situacional, que comúnmente son 5 y comprende los siguientes pasos:

- Criterios para la identificación y selección de problemas
- Selección del problema y definir el actor que declara el problema
- Explicación del problema (Determinación de indicadores)
- Diseño situacional objetivos (análisis de indicadores)
- Selección de las causas críticas
- Selección y diseño de planes de acción
- Definición de responsables
- Presupuesto
- Análisis estratégico de viabilidad
- Análisis de Vulnerabilidad
- Rendición de cuentas

### C. MODELO INTERMEDIO

#### ❖ **Balanced Scorecard**

Se le da carácter de intermedio puesto que se encuentran entre los deductivos y los inductivos:

- Se busca identificar los problemas en el primer momento (inductivo)
- Durante la ejecución del modelo, los directivos hacen llegar la información de arriba hacia abajo (deductivo)

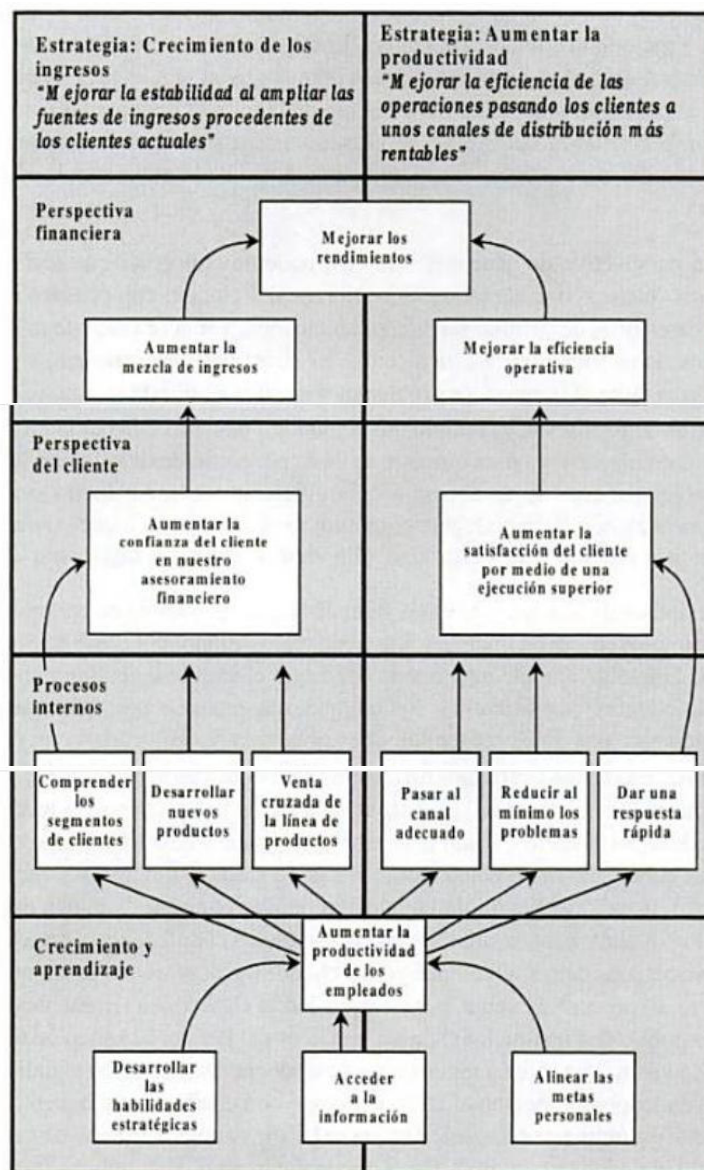
El proceso del BSC se da de la siguiente manera:

1. Directivos traducen estrategia en objetivos estratégicos específicos para cada una de las perspectivas funcionales: Financiera, Clientes, Procesos internos y formación y crecimiento, en este mismo orden.
2. Se establecen indicadores en cada uno de las perspectivas funcionales (A diferencias de los modelos

anteriores, el BSC hace un mayor uso de los Indicadores de gestión)

- Realizar el Mapeo Estratégico con las acciones estratégicas consideradas para cada una de las perspectivas funcionales. El libro de Vidal propone un ejemplo, ilustrado en la Gráfica N°4.

**Gráfica N° 4: Mapa de Estrategias de un Banco**



Fuente y Elaboración: "Diagnóstico Organizacional"

### 2.3.4. Estadística inferencial

Para el diseño del modelo de competitividad son necesarios conocimientos de estadística, que ayuden a determinar el tamaño de la muestra.

#### A. Estimación del tamaño de la muestra cuando se conoce la desviación poblacional

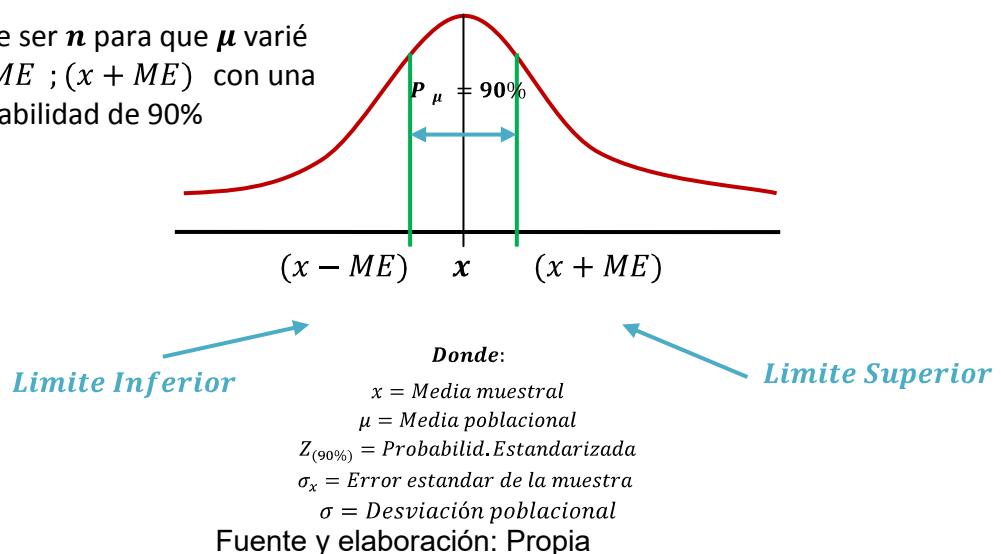
Cuando por las mismas características de la investigación, no se puede aplicar las formulas comúnmente usadas para el cálculo del tamaño de la muestra porque esta no se puede reflejar en una proporción; se realiza una estimación basada en el grado de exactitud que busca el investigador obtener de sus datos.

Como lo muestra la Gráfica N°5, la curva de la media muestral tiene una distribución normal o de campana. Y se plantea de que la distancia máxima de la media muestral  $x$  con respecto a la media real  $\mu$  es de  $ME$ . Es decir el investigador desea que  $\mu$  fluctúe dentro del rango de  $< (\mu - ME); (\mu + ME) >$ , pero con un nivel de confianza del 90%, ósea que la probabilidad sea alta.

Entonces, la pregunta es: ¿Cuál debe ser el tamaño de  $n$  para que la muestra refleje estas exigencias?

**Gráfica N°5: Estimación de la Muestra**

¿Cuánto debe ser  $n$  para que  $\mu$  varíe entre  $x - ME ; (x + ME)$  con una probabilidad de 90%



Planteándolo en formulas, se tiene lo siguiente. El cálculo de **ME** (determinado por el investigador) que está condicionado al Error estándar de la muestra  $\sigma_x$ , que a su vez está condicionado al valor de la desviación de la población, dando como resultado después de despejar la ecuación el valor que deberá tomar (**n**). (Lewin y Rubin, 1995, pág. 394-396); toda esta información extraída del libro “Estadística para Administradores”.

$$n = \frac{(z_{\alpha/2}^2) \times \sigma^2}{ME^2}$$

### B. Calculo del error típico

Como lo indica la Tabla N° 12, el error típico de la muestra se puede determinar mediante dos formulas según los datos disponibles para el cálculo, fórmulas extraídas del libro ya mencionado de Lewin y Rubin (1995, pág. 398).

**Tabla N°12: Fórmulas para el cálculo del Error Típico**

<p><b>Formula 1:</b> <b><math>\sigma</math> = Desviación estándar Poblacional</b></p>	$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
<p><b>Formula 2:</b> <b><math>S</math> = Desviación Estándar Muestral</b></p>	$\sigma_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$

Fuente: Estadística para Administradores

Elaboración: Propia



## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Tipo de investigación

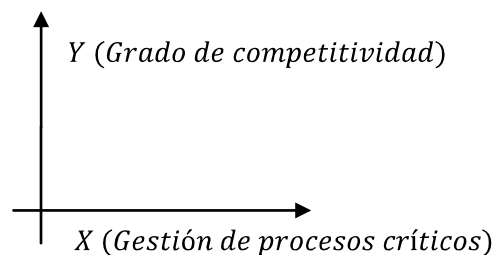
El estudio de investigación se orienta hacia el tipo de investigación “**no experimental**”, pues no se manipulan las variables intencionalmente, sino se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural.

Entre los diferentes tipos de investigación no experimental se ha seleccionado el “**correlacional**”, debido a que la investigación busca relacionar la calidad de la gestión de los procesos críticos de las empresas del sector en estudio, con su incidencia sobre la competitividad de estas empresas. La Gráfica N° 6 resume la lógica relacional de la investigación.

---

**Gráfica N° 6: Investigación correlacional**

---



***CPT* → *f* *Procesos Críticos***

*Donde:*

*CPT = Competitividad*

*Procesos Críticos = Gestión de Procesos Críticos*

Fuente y elaboración Propia

---

Así tenemos dos variables relacionadas; una de carácter independiente o explicativo, es decir el nivel de gestión de los procesos críticos; y otra dependiente o la variable que será explicada, es decir el nivel de competitividad que alcanza la empresa. Para lo cual se establecen indicadores para medir cada una de las variables

- ❖ **La Investigación Correlacional**, Este tipo de investigación tiene un propósito predictivo y trata de explicar la variación de la variable dependiente ante la variación de una variable independiente, pudiéndose manifestar una correspondencia de causa efecto, lo que será valioso si así se demuestra.

## 3.2 Hipótesis y variables de la investigación:

### 3.2.1. Hipótesis de la investigación

Para la investigación se planteó una hipótesis general, de la que se desprenden hipótesis específicas que son necesarias para demostrar la hipótesis principal o general. Seguidamente se detalla cada una de ellas.

#### a) Hipótesis general:

La aplicación de indicadores de gestión en base a procesos críticos, en las pequeñas empresas dedicadas al servicio de mantenimiento de equipos pesados incrementará sus niveles de competitividad, lo que incide directamente en la elevación económica de estas empresas, así como del sector servicios y por ende del país; por ende se plantea:

#### - Hipótesis Nula:

**H<sub>0</sub>:** “La aplicación de indicadores de gestión en los procesos críticos de mantenimiento, en las pequeñas empresa de servicio pesado no incrementa el nivel de competitividad.”

#### - Hipótesis Alternativa:

**H<sub>1</sub>:** “La aplicación de indicadores de gestión en los procesos críticos de mantenimiento en las pequeñas empresa de servicio incide favorablemente en la mejora de su competitividad.”

**b) Hipótesis específicas:**

La importancia de las hipótesis específicas es que al demostrar todas ellas, se valida automáticamente la hipótesis general de la investigación; es así que se tienen 6 hipótesis específicas pertenecientes a tres grupos diferentes según lo que buscan demostrar, tal como lo muestra la Tabla N° 13.

**Tabla N° 13: Grupo de Hipótesis Específicas**

	<b>Grupo Hipótesis</b>	<b>N° de Hipótesis</b>	<b>Referencia</b>
<b>Hipótesis General</b>	<b>G1:</b> Representatividad de la muestra	2 hipótesis específicas	N° Trabajadores
			Ventas Anuales
	<b>G2:</b> Corroboración de Procesos críticos o componentes de la variable X	3 hipótesis específicas	Diagnóstico
			Control de Calidad
			Post Servicio
	<b>G3:</b> Correlación de variables X y Y	1 hipótesis específicas	Correlación entre X y Y

Fuente y elaboración: Propia

El primer grupo de hipótesis específicas busca demostrar que la muestra seleccionada es lo suficientemente representativa, ya que antes de iniciar el análisis cuantitativo sobre los datos de la muestra es necesario determinar si esta es representativa de la población o no. Para ello, se toman las dos condiciones que debe cumplir toda pequeña empresa para ser calificada como tal (Ventas Anuales y N° de Trabajadores) y se determina mediante análisis estadístico si guardan similitud con los datos a nivel macroeconómico que han publicado instituciones como el INEI y SUNAT. Se realizaran prueba de hipótesis de la media poblacional para cada una de estas variables.

Además se plantean otras hipótesis específicas referidas a la corroboración de los procesos críticos del servicio de mantenimiento de maquinaria pesada, es decir el segundo grupo, Analizando la correlación que existe entre la variable competitividad y cada uno de los indicadores o proceso críticos.

Para finalizar, en el último grupo solo un una hipótesis específica sobre la relación entre las variables X y Y del modelo que se planta como resultado de la Investigación.

**i. Hipótesis Específica 1: Número de trabajadores**

Esta es una de las hipótesis específicas que busca demostrar que la muestra tiene características similares a la población. Por ello, la media poblacional publicada en las investigaciones del INEI debe ser similar a la media de la muestra, tomando como referencia el nivel de confianza de 95% que es el parámetro durante toda la investigación.

**H<sub>0</sub>:** “La media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la población difiere significativamente de la media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la muestra”

**H<sub>1</sub>:** “La media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la población no difiere significativamente de la media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la muestra”

## ii. Hipótesis Específica 2: Ventas anuales

Así como la hipótesis específica anterior, esta también persigue el objetivo de demostrar que la muestra es representativa de la población, basándose en la segunda condición de las pequeñas empresas, ventas anuales.

Comprobada esta hipótesis, recién se podrá emprender el análisis necesario para demostrar la hipótesis general.

**H<sub>0</sub>:** “La media del nivel de ventas anual de las pequeñas empresas de la población difiere significativamente de la media del nivel de ventas anual de las empresas de la muestra”

**H<sub>1</sub>:** “La media del nivel de ventas anual de las pequeñas empresas de la población no difiere significativamente de la media del nivel de ventas anual de las empresas de la muestra”

Una vez comprobada la representatividad de la muestra es importante determinar los procesos críticos del servicio de mantenimiento de maquinaria, porque estos serán convertidos en indicadores de gestión o componentes de la variable X, denominada también gestión de procesos, que según la hipótesis general condiciona la competitividad de las empresas.

Se estima, de la información recopilada en los antecedentes, que los procesos críticos del servicio de mantenimiento de maquinaria son principalmente el Diagnostico, el Control de Calidad y el Post – Servicio, no necesariamente en ese mismo orden. Mediante el trabajo de campo y el análisis cualitativo y cuantitativo estadístico se pretende demostrar las hipótesis presentes.

**iii. Hipótesis Específica 3: Procesos críticos de Diagnóstico**

**H<sub>0</sub>:** “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Diagnóstico realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

**H<sub>1</sub>:** “Existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Diagnóstico realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

**iv. Hipótesis Específica 4: Procesos crítico de Control de Calidad**

**H<sub>0</sub>:** “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Control de Calidad realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

**H<sub>1</sub>:** “Existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Control de Calidad realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

**v. Hipótesis Específica 5: Procesos crítico de Post Servicio**

**H<sub>0</sub>:** “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Post Servicio realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

**H<sub>1</sub>:** “Existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Post Servicio realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

#### vi. Hipótesis Específica 4: Relación entre X y Y del modelo de gestión

Una vez confirmados los procesos críticos y haber determinado el peso de cada uno de estos, se diseñará el Modelo de Gestión que mejor relaciona la gestión de procesos críticos expresado cuantitativamente (variable X) con el nivel de competitividad en ingresos mensuales (variable Y).

Con el modelo propuesto, se debe calcular el coeficiente de correlación existente entre las dos variables, debiendo comprobarse que guardan relación directa y fuerte, es así que se plantea una última hipótesis.

**H<sub>0</sub>:** “No existe una correlación positiva aceptable entre la variable Y y la variable X del modelo de gestión”

**H<sub>1</sub>:** “Existe una correlación positiva aceptable entre la variable Y y la variable X del modelo de gestión”

#### 3.2.2. Identificación de variables

De la cadena de valor genérica para las empresas que se dedican al mantenimiento de equipos pesados, obtenida de la información del marco teórico, se dejan entrever los procesos críticos, que deberán ser comprobados mediante el método estadístico. Cada uno de estos procesos críticos se comporta como indicadores que miden la variable independiente denominada gestión de los procesos críticos.

Para medir qué tan eficiente es la gestión de la empresa, en cuanto a estos procesos; al igual que la variable dependiente, o sea el nivel de competitividad, se plantean las variables y sus indicadores respectivos.

- **Variables independientes:**

V.I.: Gestión de Procesos Críticos

**Indicadores:**

- ✓ Integridad del diagnóstico (Diagnóstico)
- ✓ Efectividad del control de la calidad (Control de Calidad)
- ✓ Seguimiento del servicio (Post Servicio)

- **Variables dependientes:**

V.D.: Nivel de Competitividad de la Empresa

**Indicador:**

- ✓ Nivel de ingresos mensuales

### 3.3 Unidad de análisis

Para el análisis cuantitativo y las pruebas estadísticas de las hipótesis, es necesario identificar una muestra representativa de la población y recopilar datos de ella.

Previo a la preparación de la encuesta se requiere definir la unidad de análisis, es decir cuál es la unidad susceptible de medirse o analizarse. Conforme se ha venido explicando, lo que se pretende conocer en la investigación es la relación entre las dos variables antes mencionadas, mediante la observación en empresas que deben reunir características puntuales.

- ❖ **Unidad de Análisis:**

Cada una de las pequeñas empresas dedicadas al servicio de mantenimiento de maquinaria pesada que operan en la región Lima Metropolitana y alrededores, al año 2010.



Así también, se debe considerar que la pequeña empresa según la Ley MYPE N° 28015 y su modificatoria el D.S. N° 007-2008-TR (2008), se define por el número de trabajadores que tiene y las ventas anuales que percibe la empresa, tal como lo muestra la Tabla N°14.

**Tabla N° 14: Característica de las MYPES**

	<i>Microempresa</i>	<i>Pequeña Empresa</i>
<b>N° de Trabajadores</b>	De 1 a 10 trabajadores	De 1 a 100 trabajadores
<b>Ventas Anuales</b>	Hasta 150 UIT*	Hasta 1700 UIT*

\*El valor de la UIT varía según lo dispone la ley al inicio de cada periodo.

Fuente: Ley MYPE N° 28015 y su modificatoria el D.S. N° 007-2008-TR

Elaboración: Propia

De lo que se concluye que la unidad de análisis también debe cumplir con la restricción de no tener más de 100 trabajadores y ni ventas que superen las 1700 UIT's. Sin embargo, para esta investigación se considerará que la pequeña empresa cuenta con más de 10 trabajadores y percibe ingresos anuales mayores a 150 UIT's; esto con motivo de excluir a las microempresas.

### **3.4 Población de la investigación**

La población a estudiar son las pequeñas empresas dedicadas a la prestación de mantenimiento de equipos pesados en la ciudad metropolitana de Lima y Callao.

Para plantear la población de una manera más precisa, esta se definirá en cada uno de sus 3 ámbitos, tal y como se muestra a continuación.

#### ❖ **Ámbito Teórico:**

Todas las pequeñas empresas que se dediquen a la prestación del servicio de mantenimiento de maquinaria pesada.

❖ **Ámbito Espacial:**

Ubicadas geográficamente dentro de la región Lima Metropolitana y Callao.

❖ **Ámbito Temporal:**

Que operaban hasta el año 2010.

De lo que se tiene la población de la Investigación correctamente definida:

❖ **Población de la Investigación:**

Todas las pequeñas empresas dedicadas al servicio de mantenimiento de maquinaria pesada que operaban en la región Lima Metropolitana y Callao hasta el año 2010.

De la población definida líneas arriba se determina el número de elementos que la constituyen. Debido a que se trata de información muy específica; de la cual no se dispone, se hará una estimación recurriendo a artificios basados en datos obtenidos de fuentes confiables, así como trabajo de campo para comprobar que la estimación sea válida.

Para la determinación del tamaño de la muestra se plantean dos métodos diferentes y luego mediante aproximaciones sucesivas entre los dos resultados se determina el tamaño de la población de la investigación. El primer método emplea datos estadísticos del Censo Económico 2008, el más actual a la fecha; y busca acercarse a la definición de la población. El segundo, se basa en el trabajo de campo y la recopilación de datos en las municipalidades de los principales distritos industriales de Lima.

- ❖ **1° Método:** Estimación del Tamaño de la población con datos estadísticos. La Gráfica N° 7 muestra la lógica de este método y se desarrolla en la Tabla N°15.

Gráfica N° 7: Esquema del primer método

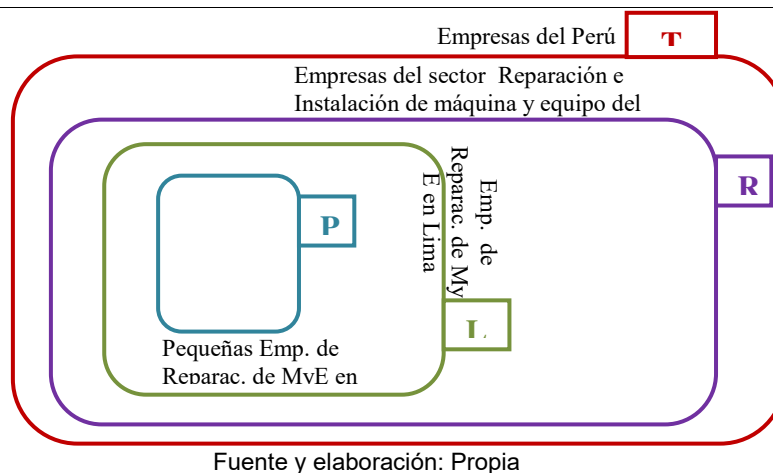


Tabla N° 15: Determinación de la Población según el 1° Método

Variable	Número De Empresas	Determinación Del Dato
<i>T = Todas las Empresas en el Perú</i>	<b>943, 275</b>	<i>(INEI, 2011, pág. 23), "Características Económicas de las MYPES"</i>
<i>R = Todas la Empresas dedicadas a Reparación e Instalación de Máquina y Equipo en el Perú</i>	<b>1,800</b>	<i>(INEI, 2009, pág. 26), "Principales Características de los Establecimiento de las Industrias Manufactureras", Basado en el último Censo económico Nacional</i>
<i>L = Todas las empresas de Reparación e Instalación de Maquina y Equipo ubicadas en Lima y Callao. (Estimación)</i>	<b>760</b>	$(R) \times (\% \text{ Lima} + \text{Callao}) = P$ $(1,800) \times (39.4\% + 2.8\%) = 720$ $\% \text{ Lima} + \text{Callao} = \% \text{ de Todas las empresas del Perú, que se ubican en Lima, (INEI, 2008, pág. 20) "Resultados del IV censo Económico Nacional", El último censo hasta la actualidad}$
<i>P = Pequeñas empresas dedicadas a</i>		$(P) \times (\% \text{ P.E.}) = P$ $(760) \times (45\%) = 342$

<i>Reparación e Instalación de Maquinaria y Equipo.</i>	<b>342</b>	<p><i>% P.E. = % de las empresas que son pequeña empresa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>(INEI, 2011, 23) “Características Económicas de las MYPES”, El % de empresas pequeñas a nivel nacional es del 4% y micro 95.1%</i></li> <li>- <i>Sin embargo, empresarios dedicados a la actividad conocedores de las características de la competencia creen que el % de la pequeña empresa en esta actividad es mucho mayor, pues las características del negocio hacen necesarias mayor nivel de inversión y más personal. De lo que se estima que el porcentaje de pequeñas empresas es de 45%</i></li> </ul>
---	------------	---

Fuente: INEI

Elaboración: Propia

De lo que se desprende que las pequeñas empresas dedicadas al mantenimiento de maquinaria en Lima, es decir la población a investigar, es aproximadamente de 342 empresas.

- ❖ **2° Método:** Estimación del Tamaño de la población basado los registros municipales de empresas por distrito.

Se seleccionan los 9 distritos con zonas industriales más importantes de Lima Metropolitana y se solicita a cada una de sus municipalidades, una lista de las pequeñas empresas dedicadas a

rubros relacionados a maquinaria; información obtenida de sus registros actualizados periódicamente.

Luego se contabilizaron las empresas dedicadas al mantenimiento de maquinaria y equipos. La Tabla N° 16 muestra resumidamente el proceso y los resultados.

**Tabla N° 16: Población de la Investigación según el 2° Método**

<b>495 Empresas</b>		
<b><i>Distritos Incluidos</i></b>	<i>Ate, Breña, Los Olivos, San Martín de Porres, San Luis, Santa Anita, Villa María del Triunfo, San Juan de Lurigancho y La Victoria.</i>	
<b><i>Rubros Incluidos</i></b>	<i>Alquiler de Maquinaria</i>	<b>4</b>
	<i>Alquiler de Maquin. Pesada</i>	<b>7</b>
	<i>Fabricación de carrocerías para vehículos</i>	<b>2</b>
	<i>Fabricación de Maquinaria</i>	<b>1</b>
	<b><i>Mantenimiento y reparación de equipos y maquinas Mayores</i></b>	<b>237</b>
	<b><i>Mantenimiento de Maquinaria</i></b>	<b>44</b>
	<b><i>Mantenimiento de Maquinaria pesada</i></b>	<b>17</b>
	<i>Servicio de Mecánica Menor</i>	<b>24</b>
	<i>Venta de Maquinaria Pesada</i>	<b>34</b>
	<i>Venta de Maquinaria</i>	<b>13</b>
	<i>Venta de Partes, piezas y Repuestos</i>	<b>109</b>
	<i>Venta de vehículos</i>	<b>2</b>

	<i>Automotores</i>	
	<i>Venta de Vehículos automotores</i>	<b>2</b>
	<i>Venta y Mantenimiento de Vehículos</i>	<b>2</b>

Fuente: Registros municipales

Elaboración: Propia

Estas municipalidades registran un total de aproximadamente 300 empresas que pueden calificar con el perfil de la población.

Entonces, por aproximaciones sucesivas entre los dos métodos se llega a determinar que la población es aproximadamente de 320 pequeñas empresas, tal como lo muestra la Tabla N°17.

**Tabla N° 17: Población de la Investigación**

<b>2° Método</b>	<b>Aproximaciones Sucesivas</b>	<b>1° Método</b>
<i>300 Empresas</i>	<b>320 empresas</b>	<i>342 empresas</i>

Fuente y elaboración: Propia

❖ **Tamaño de la población:**

Las 320 pequeñas empresas dedicadas al mantenimiento de maquinaria y equipo pesado en Lima Metropolitana.

### **3.5 Análisis de muestreo**

#### **3.5.1. Técnica de muestreo**

El tipo de muestreo seleccionado obedece a las características de un muestreo probabilístico del tipo aleatorio simple, donde cualquier elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido. Para este efecto se aplicaron números aleatorios a la lista de empresas

del sector elaborada en base a la información de los registros municipales.

Por tratarse de una muestra probabilística, se tiene la ventaja de medir el tamaño del error en la inferencia, es decirle error estándar; razón importante para seleccionar esta técnica de muestreo.

❖ **Tipo de Muestreo:**

- Muestreo Probabilístico

❖ **Técnica de Muestreo:**

- Aleatoria Simple

### 3.5.2. Tamaño de la muestra

Por las características de la investigación, no es correcto aplicar formulas comúnmente usadas para determinar el tamaño muestral. Formulas como las presentadas en la Tabla N° 18 son empleadas para investigaciones que buscan, atreves de la muestra, analizar una proporción; y en base a una hipótesis sobre esta proporción se llega a determinar el tamaño necesario de la muestra.

**Tabla N°18: Fórmulas para el tamaño muestral en base a una proporción**

<b>Fórmula 1</b>	$n = \frac{N \cdot t \cdot p \cdot 1 - p}{1 - p \cdot ME^2 + t \cdot p(1 - p)}$
<b>Fórmula 2</b>	$n = \frac{t^2 \cdot p \cdot 1 - p}{ME^2}$
<p><i>t = Nivel de confianza estandarizado</i></p> <p><i>p = proporción estimada</i></p> <p><i>ME = Margen de error</i></p>	

Elaboración Propia

Sin embargo esta investigación busca analizar diferentes características de la población para entender su conducta respecto a la competitividad; por lo que no estudia un solo aspecto en específico que podría reflejarse en una proporción, haciendo invalida la aplicación de las formulas de la Tabla N° 18..

Entonces, de no aplicar estas formulas, se buscan otras que calcen con las necesidades de la investigación, teniendo en cuenta que se conocen pocos datos para determinar el tamaño optimo de la muestra.

Se tiene fuente donde proponen realizar estimaciones, no exactas sobre el tamaño correcto de la muestra. Como lo dicen **Lewin y Rubin (1995)** en su libro Estadística para Administradores, *“Teniendo idea del alcance de la población se pueden aplicar métodos burdos, que no son estimaciones precisas; pero puede significar la diferencia entre obtener una idea del tamaño de la muestra que funcione y no saber nada sobre tamaño de la muestra”*.

Sin embargo, para la presente investigación se busca aplicar un método lo más científico y preciso posible con los escasos datos sobre la población de la investigación. Para ello, se utilizó una fórmula propuesta por **Newbold, Carlson y Thorne (2008)**, en su libro “Estadística para Administración y Economía”, similarmente planteado por **Lewin y Rubin (1995)**. La Gráfica N° 8 ilustra la formula.

---

#### Gráfica N° 8: Fórmula para el tamaño de la muestra de la investigación

---

$$n = \frac{(z_{\alpha/2}^2) \times \sigma^2}{ME^2}$$

$(z_{95\%})$  = Nivel de confianza estandarizado

$\sigma$  = Desviación Estandar Poblacional

ME = Margen de Erro de la media

Fuente: Estadística para Administración y Economía

Elaboración: Propia

---



Antes de aplicarlo, se deben cumplir las condiciones, es decir conocer la desviación poblacional ( $\sigma$ ), dato que se determinará más adelante; y contar con que la población muestre una distribución normal. Adelantándonos a la explicación que se hará más adelante, la población en análisis tiene una distribución sesgada a la derecha, por lo que no presenta una distribución normal; ya que las empresas de 20 a 35 trabajadores son la gran mayoría.

Sin embargo, el Teorema de Límite Central dice que mientras más grande es el número de elementos dentro de una muestra, esta presenta una apariencia más similar a una distribución normal. Por lo que la teoría de límite central permite aplicar a muestras con sesgos en su distribución de probabilidades, teoremas que exigen como condicionante una distribución normal. Esto se cumplirá siempre y cuando se tenga una muestra mayor a 25. Es decir, se podrá tomar la fórmula de la Gráfica N°8 que exige una distribución normal en nuestra muestra sesgada a la derecha, siempre que el resultado de la fórmula sea una muestra mayor a 25.

Prosiguiendo, la Gráfica N°9 muestra la lógica de la fórmula a aplicar. Como se mencionó, se requiere del margen de error y la desviación estándar poblacional, en este caso de la variable número de trabajadores de las empresas que conforman la población.

Lo que busca la fórmula es saber de qué tamaño debe ser “n” para que con el grado de certeza seleccionado por el investigador, la media poblacional de la variable, o sea  $\mu$ , se diferencie de la media muestral,  $\bar{x}$ , en no más de cierto margen,  $ME$ , también seleccionado por el investigador.

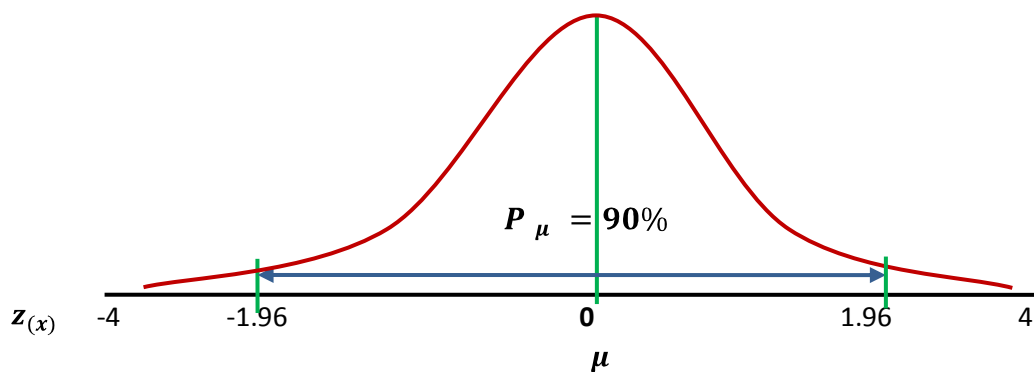
Es decir, la fórmula determina el tamaño adecuado de “n” para que  $\mu$  fluctúe dentro del rango de  $< (\bar{x} - ME); (\bar{x} + ME) >$ , pero con un nivel de confianza adecuado



✓ Nivel de confianza Estandarizado: ( $z_{95\%}$ )

El nivel de confianza para la investigación será del 95%, llevado a la gráfica de la distribución normal de probabilidades de la media estandarizada, que varía entre -4 y 4, la media toma un valor de 1.96 ó -1.96, tal como lo muestra la Gráfica N° 11.

**Gráfica N° 11: Determinación del nivel de confianza estandarizado**



Por lo tanto:

$$z_{95\%}^2 = 1.96^2 = -1.96^2$$

$$(z_{95\%})^2 = 3.8416$$

Fuente y elaboración: Propia

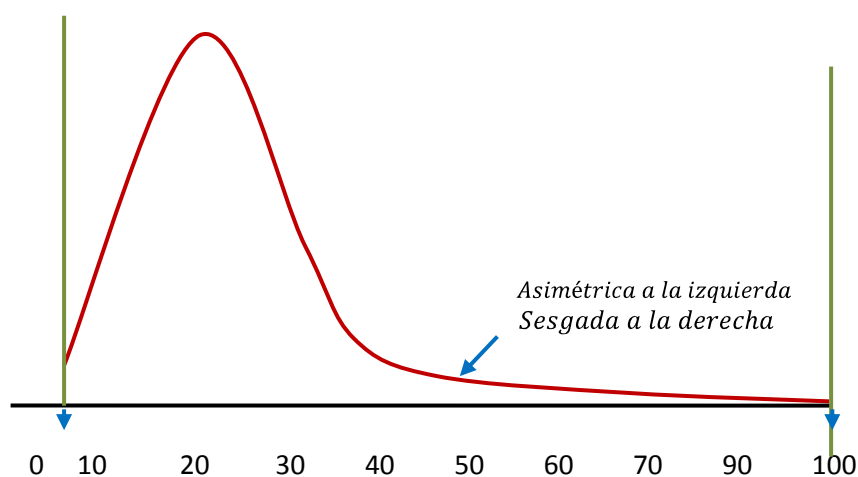
✓ Desviación Estándar Poblacional: ( $\sigma$ )

Si bien es cierto, la fórmula requiere de datos sobre la población, sin embargo es recomendable tomar datos estimados por el investigador de no conocer los datos reales, como lo sugieren los autores citados anteriormente.

Para hacer dicha estimación se necesitan dos datos que ayuden a determinar el valor de la desviación estándar poblacional,  $\sigma$ , como ya se verá más adelante. Con el motivo de hacer estimaciones con fundamento, se utiliza una muestra preliminar de 35 empresas que

cumplen con el perfil y se recogen datos sobre el número de trabajadores que operan en cada una de ellas, de donde se determinó la media y la desviación estándar, datos necesarios para aplicar la fórmula. La Gráfica N° 12 muestra el histograma de las frecuencias de los datos obtenidos.

**Gráfica N°12: Distribución de N° de Trabajadores de la muestra preliminar**



Fuente y elaboración: Propia

Después de la tabulación y cálculo de cada uno de los estadígrafos de la muestra preliminar se obtuvo lo siguiente.

$$n_{\text{preliminar}} = 35$$

$$x = 25.314$$

$$V_{(x)} = 348.39$$

$$S_{(x)} = 18.67$$

Se confirma una distribución sesgada en cuanto a la variable Número de trabajadores en las pequeñas empresas del sector, debido a que la gran mayoría tiene entre 20 a 35 trabajadores.

- *Formula de la varianza media muestral:*

Llevando el dato de la desviación muestral ( $S$ ) a la fórmula para la determinación de la varianza de la media muestral estimada,  $\sigma_x^2$ , con el fin de calcular el error típico estimado,  $\sigma_x$ , se obtuvo.

$$\sigma_x^2 = \frac{S^2}{n}$$

$$\sigma_x^2 = \frac{18.67^2}{35}$$

$$\sigma_x^2 = 9.959$$

$$\sigma_x = 3.16$$

- *Formula del Error Típico:*

Remplazando el dato obtenido en la fórmula para el cálculo del error típico de la media ( $\sigma_x$ ), se obtiene el valor de la desviación poblacional ( $\sigma$ ).

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{n}$$

$$3.16 = \frac{\sigma}{35}$$

$$2.977 = \frac{\sigma}{5.916}$$

$$\sigma = 18.69$$

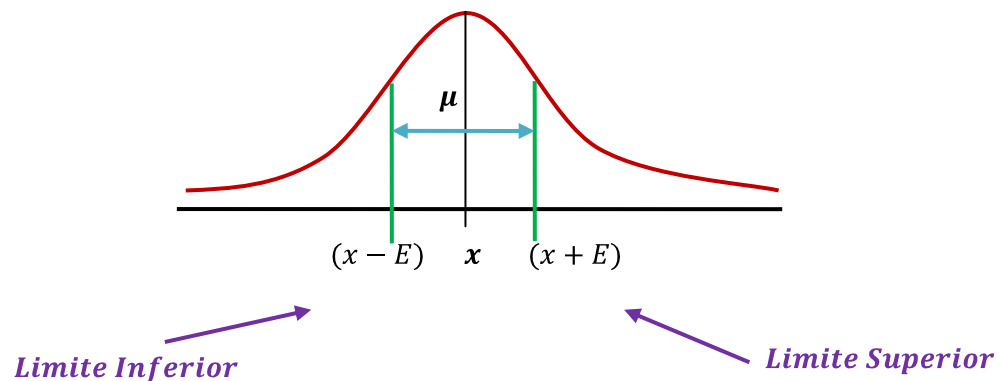
En conclusión, se estima que el valor de la desviación estándar de la población de la investigación es:

$$\sigma = 18.69$$

✓ Margen de Error de la Media: (ME)

Como lo muestra la Gráfica N°13, la media poblacional,  $\mu$ , fluctuará dentro del rango de  $< x - ME ; x + ME >$ .

**Gráfica N° 13: Determinación del margen de error**



Fuente y elaboración: Propia

Entonces, para la presente investigación se considera adecuado un  $ME$  de 5, es decir que la media poblacional fluctuara desde 5 trabajadores menos de lo que indique la media muestral, y hasta 5 trabajadores más de dicho valor.

$$ME = 5$$

Una vez calculado cada uno de los componentes de la formula se procede al remplazo de los valores y la determinación del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{(z_{\alpha}^2) x \sigma^2}{ME^2}$$

Para la investigación, los valores son los siguientes

$$(z_{95\%})^2 = 3.842 ; \text{ Se desea un nivel de confianza del 95\%}$$

$$\sigma = 18.69 ; \text{ Ya determinado previamente}$$

$$ME = 5 ; \text{ Requerido por el Investigador}$$

$$n = \frac{(3.842) \times 18.69^2}{5^2}$$

$$\therefore n = 54$$

Siendo el tamaño de la muestra 54, mayor a 25, se confirma que si se ha determinado correctamente el método para la estimación del tamaño, ya que se cumple el requisito de tener una distribución normal o mayor a 25.

❖ **Tamaño de la muestra definitiva:**

*54 pequeñas empresas de mantenimiento  
de maquinaria pesada*

### 3.5.3. Selección de la muestra

Luego de obtenido el tamaño de la muestra, mediante números aleatorios se seleccionaron las 54 empresas que integran la muestra del total de empresas que forman parte de la lista confeccionada con la información de las municipalidades de los 9 distritos más industriales de Lima.

## 3.6 Captura de información

Para la investigación es muy importante la forma como se recopilaron los datos y cómo se diseñaron los instrumentos de medición que se adoptan para entender a cabalidad el evento en estudio.

Respecto a los datos que se buscó obtener, estos están referidos a demostración de las hipótesis antes planteadas, es decir se buscó información respecto las características de las empresas dedicadas al servicio de mantenimiento de maquinaria pesada, así como sus procesos

críticos y la competitividad que alcanzan. Esta información será obtenida tanto de fuente primaria, como secundaria.

### **3.6.1. Fuente primaria:**

Información elaborada especialmente para la investigación, tanto de carácter cuantitativo, como la que fue tomada de la muestra utilizando instrumentos de captura de datos, en este caso cuestionarios; e información de carácter cualitativo, como son entrevistas de profundidad a supervisores de taller de empresas grandes con vasta experiencia en el sector, ministerios, el INEI e instituciones educativas relacionadas con mantenimiento de maquinaria pesada.

#### **a) Encuesta**

Para el análisis cuantitativo se estableció como herramienta de medición la encuesta, que fue aplicada a las empresas de la muestra; es así que se pudo definir con aproximación la influencia de los procesos críticos de las pequeñas empresas en la competitividad de ellas.

Mediante la elaboración de una matriz de diseño de la encuesta se determinaron las preguntas apropiadas para recopilar la información necesaria para cumplir los objetivos de la investigación (ver anexos). Así también, se diseñó el cuestionario (ver anexos) con trece preguntas que van orientadas principalmente a conocer tres aspectos:

- Características básicas de identificación (Número de trabajadores y nivel de ventas anuales), para corroborar que sean pequeñas empresas.



- Identificación de los procesos críticos para la competitividad según su experiencia en el sector; Y la calidad con que los gestionan.
- Determinación del nivel de ingresos mensuales en promedio.

#### **b) Entrevista de profundidad**

Se realizó la técnica cualitativa de entrevista de profundidad para complementar la herramienta cuantitativa. Esta entrevista fue realizada a la empresa FERREYROS S.A.

FERREYROS S.A. está clasificada como una gran empresa. A pesar de no tratarse del tamaño de empresa al que se refiere la investigación, lo que se buscó fue auscultar sus procesos y conocer cómo entendían los procesos de gestión. La entrevista fue realizada al Sr. Alberto Arna, supervisor del área de mantenimiento.

Se planteó una entrevista a profundidad de carácter semi-estructurada debido a que se consideró importante definir anticipadamente a la entrevista una serie de pautas generales de temas a tratar, con el fin de conducir la entrevista de manera eficiente tratando todos los temas listados, mas no restringirla a un orden estricto. Entre las principales pautas a desarrollarse, en la entrevista se establecieron las siguientes:

#### ❖ **Entrevista:**

- ¿Cuáles son los servicios que brinda una empresa dedicada al rubro de mantenimiento de maquinaria pesada?

- ¿Qué servicios brinda FERREYROS S.A. como empresa líder en el rubro?
- ¿Cuáles son los estándares de calidad bajo los cuales una empresa debe de laborar en el rubro de mantenimiento?
- ¿Definir los indicadores de gestión, los cuales nos permitirán definir el grado de competitividad de las MYPES dedicadas al rubro?
- ¿Cómo se maneja la empresa FERREYROS S.A. bajo, los indicadores de gestión establecidos, como por ejemplo: en el aspecto de promoción de la empresa?

Como resultado de la entrevista de profundidad se pudo recopilar información para elaborar una cadena de valor mucho mas compleja y específica que muestre como operan estas empresas. Así también se logró extraer algunos indicadores de la empresa FERREYROS S.A., estos fueron:

- Calidad en el servicio al cliente.
- Aspectos financieros de la PYME
- Nivel de actualización en la investigación y desarrollo en sus técnicas y herramientas
- Calidad técnica con las cuales cuentan los trabajadores.
- Capacidad de la empresa en utilizar diferentes medios de comunicación en publicitar sus servicios.

### 3.6.2. Fuente secundaria:

Adicional a la fuente primaria, también se recurrió a fuente secundaria, algunas de ellas estudiadas previamente a la encuesta y a la entrevista de profundidad, otras posteriormente. A continuación se explica de qué manera contribuyeron a la investigación.

#### ❖ **Páginas Web**

Como parte de la información secundaria se ubicaron y revisaron las páginas Web de empresas conocidas del sector, con el propósito de auscultar los mismos aspectos que fueron bases para conducir la entrevista de profundidad.

#### ❖ **Visitas a TECSUP:**

Como parte de la captura de la información se realizará visitas a TECSUP, ubicando importante literatura sobre el tema de equipos pesados, dado que esta es una institución formadora en la especialidad estas máquinas. La fuente también contribuyo al diseño de las herramientas empleadas en las fuentes primarias.

#### ❖ **Visita al MTPE:**

Por otro lado, se realizaron visitas al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo para la búsqueda de registros de MYPES dedicadas al Mantenimiento de Maquinaria Pesada en Lima, y datos estadísticos sobre las MYPES en general. Así fue como se visitó la biblioteca de esta institución, y se obtuvo información para determinar la población y los antecedentes de la investigación, que permitió el cálculo del tamaño de la muestra.

❖ **Visita a municipalidades:**

Se realizaron visitas a las municipalidades de los 9 principales distritos industriales de Lima, solicitando información sobre el número de empresas pequeñas que operan dentro de su distrito y que se dediquen al mantenimiento de maquinaria pesada. Esto con el fin de comprobar el número obtenido de la estimación del tamaño de la población de la investigación mediante construcción con datos estadísticos. Así también, con esta información se elaboró una lista de donde se seleccionaron, mediante números aleatorios, las empresas que integraron la muestra

## **CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Con la finalidad de responder a la pregunta y los objetivos de la investigación, se llevaron a cabo cursos de acción que permitieron demostrar las hipótesis y formular el modelo basado en indicadores de gestión.

La demostración de la hipótesis parte de entender la vinculación entre qué tan bien gestiona la empresa los procesos críticos, con el nivel de competitividad que logra en el sector de mantenimiento de equipos pesados. Es decir la investigación busca demostrar que para mejorar la competitividad, las empresas de este sector deberán gestionar de forma eficiente ciertos procesos en especial, que son aquellos que generan mayor valor agregado al servicio.

Luego de planteados los procesos críticos e indicadores, mediante un minucioso análisis cualitativo, se establece las mediciones de cada uno de estos. Seguidamente se hace el análisis estadístico que permite corroborar las hipótesis, dándoles fundamento a los indicadores planteados, además de diseñar el modelo que mejor se ajusta a los datos obtenidos de la encuesta y expresar cuantitativamente la relación entre las dos variables, nivel de competitividad y gestión de procesos críticos.

En conclusión, en este último capítulo primero se da un sustento cualitativo a las hipótesis planteadas anteriormente; para recién dar sustento cuantitativo y demostrar mediante pruebas estadísticas cada una de ellas. Así llegar al modelo matemático que relacione las variables en estudio y cumplir con los objetivos de esta investigación.

## 4.1 Análisis e interpretación de la información (Análisis Cualitativo)

### 4.1.1 Planteamiento de indicadores

Para seleccionar los procesos críticos es necesario entender la cadena de valor de estas empresas e identificar los procesos que se pueden reconocerse como críticos, para luego traducirlos en indicadores de gestión. Sin embargo, no se dispone de información adecuada sobre la cadena de valor, ya que solo se cuenta con una muy breve expuesta en los antecedentes de la investigación; lo que obliga a elaborar un análisis más completo y específico que permita conocer la cadena de valor de una manera profunda, e identificar sus procesos críticos.

El presente apartado consta de dos partes; la primera describe el análisis a la cadena; y la segunda, el proceso de selección de los procesos críticos.

#### **A) Cadena de valor genérica de las pequeñas empresas de servicios de mantenimiento de equipos pesados.**

Con el propósito de profundizar la cadena de valor se desarrolla la metodología del Análisis del Valor. Debido a que el análisis del valor se basa en los costos de los procesos, y como en este caso el costo varía según el tipo de mantenimiento, máquina o falla, se tomará la variable horas/hombre invertidas en cada proceso.

A continuación, se desarrolla el análisis de valor que nos ayudará a determinar cuáles son los procesos para brindar este servicio y cuál de ellos los más importantes.

#### ***i) Enfoque e información***

Siguiendo el proceso de desarrollo de este método, primero se responden a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el producto o Servicio? y ¿Qué necesidad satisface en el cliente?
- ¿Cuál es la función principal que le da el cliente?
- ¿Cuáles son las funciones secundarias que le da el cliente?
- ¿Cuáles son los procesos necesarios para la realización de cada función?, ¿Cuántas horas / hombre demanda cada proceso, considerando que se realizan eficientemente y sin desperdicio de tiempos?

Esta última pregunta tiene el objetivo de identificar cuáles son los procesos principales, o los que hacen que el servicio funcione; y cuáles son los procesos secundarios, o los que ayudan a que el producto se venda.

La Tabla N°19 resume el análisis respondiendo a cada una de las preguntas listadas líneas arriba.

**Tabla N°19: Análisis de Valor**

<b>PRODUCTO</b>	<i>Un Servicio de Mantenimiento de Maquinaria Pesada</i>
	<i><u>Necesidad que Satisface:</u> Mantener las maquinarias de otras empresas en buen y constante funcionamiento</i>
<b>FUNCIONES DEL SERVICIO</b>	<i>F1: Mantenimiento Prevención (Principal)</i>
	<i>F2: Mantenimiento Corrección (Secundaria)</i>
	<i>F3: Mantenimiento Paliativo (Secundaria)</i>
	<i>F4: Mantenimiento Predictivo (Secundaria)</i>

<b>FUNCION PRINCIPAL:</b> <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<b>HORAS/HOMBRE</b>
	1. Diagnostico	1 hora/hombre
	2. Presupuesto	½ hora/hombre
	3. Compra de Insumos	½ hora/hombre
	4. Mantenimiento	7 hora/hombre
	5. Control de Calidad	½ hora/hombre
	6. Seguimiento del Servicio (Post - Servicio)	1 hora/hombre
<b>FUNCION SECUNDARIA 1:</b> <b>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<b>HORAS/HOMBRE</b>
	1. Diagnóstico	3 hora/hombre
	2. Presupuesto	1 hora/hombre
	3. Compra de Materiales requeridos	1 hora/hombre
	4. Mantenimiento	6 hora/hombre
	5. Control de Calidad	1½ hora/hombre
<b>FUNCION SECUNDARIA 2:</b> <b>MANTENIMIENTO PREDICTIVO</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<b>HORAS/HOMBRE</b>
	1. Seguimiento del Servicio (Post - Servicio)	2 hora/hombre



	2. Presupuesto	½ hora/hombre
	3. Compra de Materiales requeridos	½ hora/hombre
	4. Mantenimiento	2 hora/hombre
	5. Control de Calidad	½ hora/hombre
<b>FUNCION SECUNDARIA 3: MANTENIMIENTO PALIATIVO</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<b>HORAS/HOMBRE</b>
	1. Comunicación con el Cliente (Post – Serv.)	2 hora/hombre
	2. Diagnostico	2 hora/hombre
	3. Presupuesto	1 hora/hombre
	4. Compra de Materiales Requeridos	1 hora/hombre
	5. Mantenimiento	6 hora/hombre
	6. Control de Calidad	1 ½ hora/hombre

Fuente y elaboración: Propia

De la Tabla N° 19, se pueden identificar que los procesos más importantes para lograr que el servicio funcione y satisfaga al cliente, indistintamente de qué tipo de mantenimiento solicite. La Tabla N° 20 resume el total de horas/hombre que suma cada proceso.

---

**Tabla N°20: Procesos en Orden de Prioridad**


---

<b>Proceso</b>	<b>N° Horas/Hombre</b>
<i>Mantenimiento</i>	<i>21 hora/hombre</i>
<i>Diagnostico</i>	<i>6 hora/hombre</i>
<i>Control de Calidad</i>	<i>4 hora/hombre</i>
<i>Seguimiento del Servicio</i>	<i>4 hora/hombre</i>
<i>Presupuesto</i>	<i>3 hora/hombre</i>
<i>Compra de requerimientos</i>	<i>3 hora/hombre</i>
<i>Comunicación con el Cliente</i>	<i>2 hora/hombre</i>

Fuente y elaboración: Propia

---

## **ii) Creativa e innovación**

De las funciones y procesos analizados en la fase de información se puede distinguir que existen procesos que siendo básicos o secundarios pueden ser sujetas a mejoras en cuanto al valor que generan; incrementando su efectividad mediante la determinación de las actividades necesarias para cumplir cada uno de ellos.

Así se tiene que, a la cadena de valor básica explicada en los antecedentes de la investigación es necesario adicionarle algunos procesos que se han podido identificar como importantes en la primera fase del análisis de valor. Con ánimos de recordar, la Tabla N° 21 muestra la cadena.

---

**Tabla N°21: Cadena de valor básica**

<b>ADMINISTRACION (FINANZAS y RECURSOS HUMANOS)</b>			
<b>COMPRAS</b>	<b>O P E R A C I O N E S</b>		
	DIAGNOSTICO	PRESUPUESTO	MANTENIMIENTO

Fuente y elaboración: Propia

---

Se agrega el proceso de control de calidad entre el las operaciones. Así también se adiciona el post servicio como uno de los procesos básicos, pues es fuente de competitividad al asegurar la satisfacción del cliente con el servicio prestado previamente.

En cuento a Administración, se desglosan en Administración y Finanzas, Recursos Humanos y Abastecimiento y Servicios generales. También se agrega Marketing y Ventas entre los procesos principales, debido a su gran importancia para llegar al cliente en un mercado como este.

Si bien es cierto, estos procesos o áreas mencionado no aparecen en la primera etapa del análisis de valor, sin embargo es en segunda fase donde de mano con la creatividad, se identifican nuevos procesos claves que no fueron tomados en cuenta anteriormente, de lo que se tienen completos los procesos de la cadena de valor y se elabora la Tabla N° 22.

---

**Tabla N°22: Cadena de valor básica mejorada**

<b>ADMINISTRACION Y FINANZAS</b>						
<b>RECURSOS HUMANOS</b>						
<b>ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES</b>						
<b>COMPRAS</b>	<b>O P E R A C I O N E S</b>				<b>MARK Y VENTAS</b>	<b>POST SERVICIO</b>
	DIAGNOSTICO	PRESUPUESTO	MANTENIMIENTO	C. DE CALIDAD		

Fuente y elaboración: Propia

---

A los procesos ya definidos, se les reconoce las actividades necesarias para su adecuada ejecución; mediante ideas creativas y lógicas, a la vez, que permitan mejorar la cadena de valor.

Empezando por los procesos operativos, **El diagnóstico** debe ser mejorado por las pequeñas empresas imprimiéndole mayor valor, como veremos líneas abajo se puede realizar diferentes formas de diagnóstico, desde los más simples hasta el más complejo, pero que evidentemente incide en los costos; sin embargo a largo plazo resulta siendo un ahorro para el usuario y una mejora de la competencia para la empresa.

En cuanto al **Control de la calidad**, proceso raramente aplicado por las pequeñas empresas, consiste en el seguimiento mientras se realiza el mantenimiento, y la realización de pruebas una vez culminado el mantenimiento, para asegurar que se hayan superado las fallas y para identificar cualquier avería futura que este presentando síntomas.

Otro de los procesos que se estima conveniente agregarle mayor valor es el **Post servicio**, también considerado como primario. Ciertas empresas grandes de este sector se han logrado posicionar tomando como estrategia de diferenciación basada en el post servicio; es decir mantener comunicación con el cliente y

Puesto que, el proceso de **Mantenimiento** es difícil de diferenciarse de una empresa a otra, ya que la calidad técnica de las empresas pequeñas del sector es parejamente aceptable.

En Base a estas consideraciones se propusieron diversas ideas para mejorar los procesos; para luego seleccionar solo las que cumplen con el requisito de viabilidad, puesto que existen limitantes como son:

- La poca capacidad de gestión de las pequeñas empresas
- Los recursos económicos limitados
- Nivel de tecnología
- Mantener costos bajos
- Clientes no acostumbrados a pagar mayor precio

**iii) Evaluación y Selección:**

Con ayuda de la información obtenida de las visitas a TECSUP, centro de estudios especialista en mantenimiento de maquinaria pesada; se evaluaron las propuestas creativas y se establecieron las actividades que deben comprender el diagnóstico, el mantenimiento en sí y el control de calidad para las pequeñas empresas.

**1. Diagnóstico:**

- Revisión de avería
- Revisión global de la máquina
- Realización del informe técnico de diagnóstico

**2. Presupuesto:**

- Elaboración de propuesta económica de requerimientos del diagnóstico.
- Presentación de presupuesto del servicio al cliente.

**3. Mantenimiento**

- Realización del mantenimiento preventivo
- Realización del mantenimiento correctivo
- Realización del mantenimiento predictivo
- Realización del mantenimiento paliativo

#### 4. **Control de calidad**

- Seguimiento del servicio
- Prueba del servicio

Adicionalmente, **Marketing y ventas** es un proceso importante; pues en este negocio, al igual que mucho, es indispensable cuidar la cartera de clientes actuales así como ver la manera de aumentarla, por lo que también se le considera como proceso primario, al igual que el proceso de Compra.

El proceso de **Compras** consiste en evaluar los requerimientos del diagnóstico en cada uno de los proveedores y elaborar las órdenes de compra a los seleccionados. Este proceso muchas veces es determinante del tiempo que la empresa tarda en realizar el servicio, puesto que en el mantenimiento de maquinaria pesada se requieren piezas y partes de difícil ubicación en el mercado, prolongándose el tiempo frecuentemente por las demoras en adquirirlas.

A continuación la lista de las actividades propuestas para estos últimos procesos, que no son operativos pero si principales para el éxito del resultado, es decir el servicio.

#### POST SERVICIO

- Seguimiento del servicio
- Comunicación con el cliente
- Recepción de quejas y sugerencias

#### COMPRAS

- Elaboración de lista de requerimientos
- Evaluación de proveedores
- Elaboración de órdenes de compra
- Control de calidad de las compras

## MARKETING Y VENTAS

- Promoción del servicio
- Publicidad del servicio
- Captación del clientes
- Atención al cliente

De todo esto se construye la Gráfica N° 14, donde se muestra una cadena de valor mucho más precisa y consistente, que se recomienda deben de cumplir las pequeñas empresas para elevar el valor a sus procesos.

**Gráfica N° 14: Cadena de valor completa**

<b>ADMINISTRACION Y FINANZAS</b>						
- Soporte administrativo		-Elaboración de facturas y guías				
- Control de costos		-Operaciones financieras				
<b>RECURSOS HUMANOS</b>						
-Contratación de personal		-Remuneración de personal			Relaciones interpersonales	
-Capacitación de personal		-Promoción de personal				
<b>ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES</b>						
-Evaluación de proveedores		-convocatoria y concursos			-Elaboración de contratos	
<b>COMPRAS</b>	<b>O P E R A C I O N E S</b>				<b>MARK Y VENTAS</b>	<b>POST SERVICIO</b>
-Evaluación de requerimientos	<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>C. DE CALIDAD</b>	-Promoción del servicio	-Seguimiento del servicio
-Evaluación de proveedores	-Revisión de avería y/o requerimiento del Servicio	- Elaboración de propuesta económica	-Mantenimiento Preventivo	- Supervisión del servicio	-Publicidad del servicio	- Comunicación al cliente
- Elaboración de ordenes de compras	- Informe técnico del diagnost	- Entrega de presupuesto de servicio	- Mantenimiento Correctivo	- Prueba del Servicio	-Captación del servicio	- Recepción de quejas y sugerencias
			- Mantenimiento Predictivo		-Atención al cliente	

Fuente y elaboración: Propia

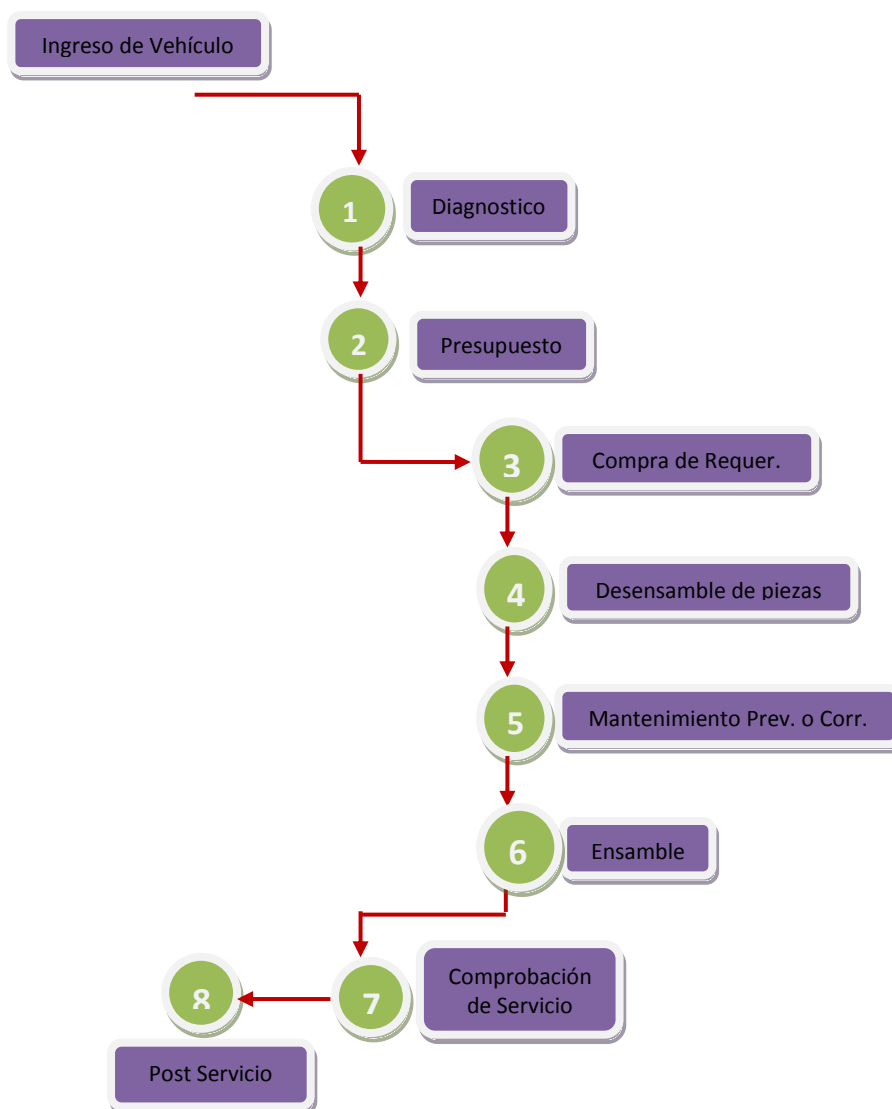
## B) Selección de los procesos críticos para la competitividad

Habiendo entendido y definido todos los procesos necesarios para el eficiente desempeño de las pequeñas empresas en el servicio de mantenimiento de maquinaria pesada, se seleccionan cuales merecen realmente denominarse procesos críticos para la competitividad.

Solo para terminar de comprender el proceso generador de valor en las empresas de este rubro, se secuenciaron los procesos por donde debe pasar una maquina que recibirá el servicio, desde su ingreso al taller hasta la finalización y comprobación del servicio.

Como se puede ve en Gráfica N° 15, no se incluyen todos los procesos de la cadena de valor, debido a que estos no contribuyen de manera directa a la obtención del resultado, a pesar de que contribuyen a su realización.

**Gráfica N° 15: Flujograma de Proceso**



Fuente: Elaboración Propia



Ahora; si bien es cierto, todos los procesos que contribuyen directamente con el resultado son de gran importantes, no todos constituyen fuente generadora de ventajas competitivas en el mercado; a pesar de que cada empresa en función a sus capacidades y de acuerdo al grado de profesionalismo y experiencia le consigna diferente valor.

Para identificarlos es necesario evaluar cada uno de los procesos que se relacionan directamente con el resultado del servicio, mediante indicadores o criterios de priorización que reflejen que tanta competitividad genera cada uno.

Considerando que **Porter (2002)** propuso que la competitividad industrial se basa en cinco fuerzas (competidores, proveedores, sustitutos, clientes y nuevos competidores), se ha diseñado una matriz, presentada en la Tabla N° 23 que permite evaluar en qué medida contribuye en la competitividad cada proceso según su relación con cada una de las fuerzas de Porter.

---

**Tabla N° 23: Ponderación de indicadores**

---

INDICADOR	PESO
Rivalidad con Competidores	30%
Poder de Negociación con Proveedores	10%
Poder de Negociación con Compradores	30%
Amenaza de Productos Sustitutos	10%
Amenaza de Nuevas Entradas	20%

Fuente y elaboración: Propia

---

Por las características del mercado, se le otorgará mayor peso a los competidores y compradores, seguidamente a las amenazas que puedan causar los nuevos ingresos; y por último, menor peso a la influencia de los proveedores y los sustitutos en los la generación de valor de los procesos.

Adicionalmente, se califica cada proceso en la medida que pueden permitir ventajas en cuanto a cada agente del mercado, ya sea por precio, diferenciación o segmentación; las bases de la estrategias competitivas de **Porter (1991)**. La puntuación se muestra en la Tabla N° 24.

**Tabla N° 24: Calificación de competitividad de procesos**

Competitividad basada en:	Puntaje
Costos (C)	1
Diferenciación (D)	1
Segmentación (S)	1

Fuente y elaboración: Propia

De tener un proceso que posibilite la generación de competitividad por basándose en más de una de estas estrategias, se acumulan los puntajes; teniendo como resultado la matriz de la Tabla N° 19, que es explicada seguidamente.

**Tabla N° 25: Matriz de competitividad de procesos**

INDICADORES \ PROCESOS		Diagnóstico	Presupuesto	Compras	Mantenim	Control de Calidad	Post - Servicio
Indicador	Peso						
Competidores	0.3	(C)(S) =2				(D) =1	(D) =1
Proveedores	0.2		(C) = 1	(C)(S) =2			

Compradores	0.3	(C)(S) =2			(S) =1	(C)(D) =2	(C)(D) =2
Productos Sustitutos	0.1						
Nuevas Entradas	0.1						
TOTAL	1	1.2	0.2	0.4	0.3	0.9	0.9

Fuente y elaboración: Propia

Como se aprecia en la matriz, se ha seleccionado al Diagnostico como el proceso que constituye mayor fuente de competitividad, debido a que las características de los competidores del sector de mantenimiento de maquinaria pesada permiten que una estrategia competitiva basada en costo bajos del Diagnostico sea eficiente, ya que los pocos competidores que realizan este proceso lo comercializan a precios muy elevados para la gran mayoría de demandantes, generando que no se solicite el diagnostico a pesar de ser crucial para el buen mantenimiento. Brindar el servicio de diagnostico a precios bajos, permitiría aumentar las ventas notoriamente y desplazar a empresas competidoras generando competitividad.

Así también, los competidores permiten que una estrategia de segmentación sea factible, pues el proceso de Diagnostico se presenta en empresas grandes que atienden a compradores de estatus socioeconómico elevado; sin embargo, podría diseñarse un proceso de diagnostico enfocado a la clase C y D o a las MYPES, con la utilización de equipos menos modernos y herramientas más simple que permitan la rentabilidad del servicio y satisfaga las necesidades de estos compradores de diagnosticar el estado de sus máquinas.

Es como se concluye que no solo las características de los competidores permiten elevar la competitividad en base a costos bajos y la segmentación, sino que además la realidad de los

compradores de este mercado apoyaba la lógica de estas estrategias; por tales motivos se calificó con dos puntos en cada una de estas dos fuerzas.

En el caso de los proveedores, sus condiciones actuales son irrelevantes para el éxito de cualquiera de estas tres estrategias competitivas, razón por la que se le calificó con cero puntos, al igual que los sustitutos y nuevos ingresos.

Con la misma lógica se calificó a cada uno de los procesos, para luego ponderar los valores según los pesos asignados para cada fuerza, y de ellos se obtuvo que tres de todos los procesos fueran notoriamente más generadores de competitividad, mientras que el resto mantenían puntajes muy bajos. Así se logró identificar los procesos críticos de la cadena de valor, listados en la Tabla N°26.

---

**Tabla N° 26: Puntaje de principales procesos**

---

Procesos Críticos	Puntaje
Diagnóstico	1.2
Control de Calidad	0.9
Post – Servicio	0.9

Fuente y elaboración: Propia

---

❖ **Procesos Críticos:**

Además del análisis anterior, existen otros criterio por los cuales se les considera críticos a los procesos presentados en la Tabla N° 27; estos no analizan la competitividad, ya que son mas técnicos.

---

**Tabla N° 27: Selección de Procesos Críticos**


---

<b>PROCESO CRÍTICO</b>	<b>MOTIVOS</b>
<b>Diagnostico</b>	<i>El mantenimiento del servicio será acertado si el proceso de ingreso que es el DIAGNOSTICO es acertado</i>
	<i>Si el DIAGNOSTICO es realizado minuciosamente se puede identificar averías periféricas, por las que podrían regresar en un corto periodo el vehículo.</i>
	<i>Generalmente no se realiza un DIAGNOSTICO minucioso dado que tiene un costo por la las horas hombres empleadas, las cuales no es fácilmente cobrables por las pequeñas empresas, pero si por las grandes empresas.</i>
	<i>Este concepto se trabaja muy poco en las pequeñas empresas, no obstante técnicamente tiene gran repercusión en la verificación del servicio.</i>
<b>Control de Calidad</b>	<i>Difícilmente las empresas emplean un personal especializado para el control de la calidad, esto lo hace de manera intuitiva el mismo técnico u operario que realiza el servicio de mantenimiento, lo que evidentemente no significa ningún esfuerzo adicional.</i>
	<i>El control de la calidad es importante, dado que evita que el vehículo vuelva a ingresar por algún ajuste simple en la avería y/o por una avería periférica a la principal.</i>
	<i>Una de las consecuencias directas de la ausencia o ineficiencia de un control de la calidad, repercute en mayores horas de trabajo debido a la falta total de levantamiento de la avería lo que repercute en menores numero de servicios y por lo tanto menores ingresos en las pequeñas empresas; además que refleja ineficiencia y repercute en la fidelidad de la empresa.</i>

	<i>Este Proceso se puede considerar nulo para las pequeñas empresas, sin embargo las medianas y grandes empresas, realizan este seguimiento post-servicio, con excelentes resultados y diferentes métodos.</i>
<b>Post Servicio</b>	<i>El Post Servicio, se podría considerar como la interfase entre la ruta de la pequeña y la mediana y gran empresa.</i>
	<i>Está demostrado por la ciencia de la comunicación que la atención e importancia del cliente, evita la deserción y eleva la fidelidad del cliente.</i>

Elaboración Propia

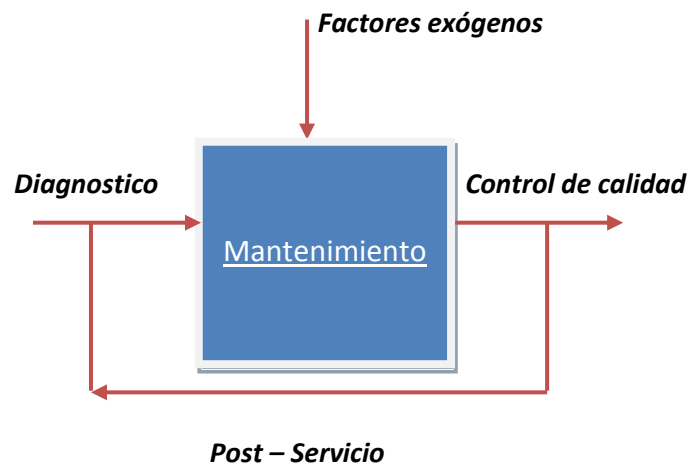
Como se ve, no se toma el proceso de Mantenimiento. Esto porque el Mantenimiento, como proceso, es el más técnico y al que las empresas siempre le prestarán atención y cuidado. A tal punto que en las microempresas del sector comúnmente solo se realiza este proceso, obviando los que aportan mayor competitividad a la empresa, como son el Diagnostico, el Control de calidad y el Post – servicio.

Todo este análisis sustentado desde el análisis del valor y la definición de los procesos, hasta su diagramación en el flujograma, análisis de la competitividad basada en teorías de Porter y la observación basada en la experiencia; se puede consolidar como un procedimiento general que logra entender los procesos e identificar los que son críticos o generadores de competitividad. Así es como se puede resumir mediante el análisis de la caja negra, de enfoque sistémico, tal como se muestra en la Gráfica N°16.

---

**Gráfica N° 16: Análisis de la Caja Negra**

---



Fuente y elaboración: Propia

---

Tal como se puede entender, se considera como factores críticos los que ingresan, salen y generan retroalimentación al sistema del servicio de mantenimiento de vehículos pesados.

#### **4.1.2 Estructura del modelo de indicadores de gestión**

Este apartado se divide en dos títulos, el primero de ellos consiste en plantear las mediciones para los indicadores o procesos críticos seleccionados. Y el segundo, en plantear la estructura del modelo.

##### **A) Medición de las variables independientes:**

###### ***I. DIAGNOSTICO:***

Este proceso trata de identificar la avería en el equipo, motivo del ingreso del mismo al mantenimiento respectivo. Para el proceso este diagnóstico varía según la amplitud operacional de la empresa y incide de manera importante en la competitividad.

Este diagnóstico según el servicio prestado puede ejecutarse de diferente manera:

- a) Diagnostico Superficial; en cuyo caso el taller realiza un diagnostico visible, es decir basado en la observación u interpretación de sonido que presente la máquina; evita desarmar piezas y partes, ante la inseguridad de que el cliente contrate el servicio, muchas veces solo identifica la falla central, es decir el efecto y no la causa que originan la falla. Por lo que es probable que la maquina regrese por mantenimiento en corto plazo, ya sea por la misma falla o por otra generada por las mismas razones.

**Tabla N° 28: Característica del Diagnóstico Superficial**

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b>Alcance del diagnostico</b>	<i>Detectar la falla central.</i>
<b>Método empleado</b>	<i>Empírico, basado en la observación simple y el sonido.</i>
<b>Instrumentos</b>	<i>Herramientas más básicas.</i>
<b>Número de Personas</b>	<i>Solo necesita de 1 persona.</i>
<b>Capacidad del Personal</b>	<i>Sin conocimiento más profundos</i>
<b>Calidad del Diagnostico</b>	<i>❖ Baja: se arregla la falla a corto plazo</i>
<b>Costo del Diagnóstico</b>	<i>No se cobra por diagnóstico, pues es un corto proceso empírico de 10 minutos, o muchas veces no se hace.</i>

Fuente y elaboración: Propia



- b) Diagnostico Intermedio; en cuyo caso utiliza instrumentos como scanner, amperímetro, compresímetro entre otros para detectar la falla, el diagnostico puede ser más acertado pero no entra al desarme de piezas y por lo tanto puede identificar el subsistema que está fallando, pero no especificar con exactitud las piezas o partes averiadas.

**Tabla N° 29: Característica del Diagnóstico Intermedio**

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b><i>Alcance del diagnostico</i></b>	<i>Logra identificar el subsistema donde se presentan las causas de la falla, mas no la pieza en específico</i>
<b><i>Método empleado</i></b>	<i>Informe basado en aplicación de instrumentos. No hace desarme de piezas.</i>
<b><i>Instrumentos</i></b>	<i>Scanner, amperímetro, compresímetro y otros dependiendo de la maquina en diagnóstico.</i>
<b><i>Número de Personas</i></b>	<i>Para terminar el diagnostico en tiempo adecuado, se hacen necesarias 2 personas, según la máquina.</i>
<b><i>Capacidad del Personal</i></b>	<i>Con estudios adicionales sobre manejo de instrumentos más sofisticados.</i>

<b>Calidad del Diagnóstico</b>	❖ <i>Mediana: determina las causas con mayor acierto.</i>
<b>Costo del Diagnóstico</b>	<i>Costos medios (aproximadamente S/.200)</i>

Fuente y elaboración: Propia

- c) Diagnóstico Profundo; Se vale de instrumentos modernos y además realiza una revisión minuciosa con desarmes de piezas hasta localizar la avería. Para las pequeñas empresas esto puede ocasionar un costo que podría o no ser retribuido, si el cliente acepta el presupuesto por lo que las empresas que realizan este tipo de diagnóstico lo llevan a cabo solo con previa autorización del cliente y aseguramiento de la retribución económica así no se encuentre falla alguna. Se le podría calificar de eficaz y se ubica en el nivel más alto de la escala de medición del diagnóstico.

La Tabla N° 30 resume las características que cumple un diagnóstico profundo.

**Tabla N° 30: Característica del Diagnóstico Profundo**

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b>Alcance del diagnóstico</b>	<i>Identifica la pieza o la unidad menor donde se presentó la falla</i>
<b>Instrumentos</b>	<i>Los instrumentos antes mencionados además de software de mecánica.</i>
<b>Número de Personal</b>	<i>Más de 1 persona. Según la complejidad y dimensiones</i>

	<i>de la máquina, además de las restricciones de tiempo, podría necesitar de 2 ó 3 personas.</i>
<b>Capacidad del Personal</b>	<i>Conocimientos amplios en mecánica y destreza de software sofisticados.</i>
<b>Calidad del Diagnóstico</b>	<i>❖ Alta: determina las fallas con un alto grado de precisión</i>
<b>Costo del Diagnóstico</b>	<i>Diagnóstico más costoso. (Aproximadamente S/. 500)</i>

Fuente y elaboración: Propia

---

## **II. CONTROL DE CALIDAD**

Este proceso tiene como propósito la verificación y cumplimiento del servicio realizado, generalmente este servicio es especializado y debe ser realizado por un personal calificado y de más experiencia en la empresa. Aunque configura un costo adicional evita futuros reclamos por la misma avería o por deficiencias mínimas no detectadas en el momento y que causan malestar al cliente y finalmente mayores costos a la empresa.

Básicamente se trata del control de la calidad del servicio efectuado; en específico, funcionamiento de prueba y levantamiento del fallo. A este proceso lo tomamos como una variable crítica y queda definida de la siguiente manera:

a) Sin Control de Calidad: Partiendo del hecho de que el control de la calidad debe comprometer la revisión de una persona diferente del que realiza el mantenimiento al equipo, se puede afirmar que para este caso no se realiza control de la calidad ya que el mismo operario que realizó el mantenimiento es el encargado de verificar y levantar la avería o fallo, o simplemente no existe interés de verificar el trabajo realizado.

Resumidamente, la Tabla N° 31 muestra la características del Control de calidad ausente.

---

**Tabla N° 31: Característica del Control de Calidad Ausente**

---

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b><i>Alcance del Proceso</i></b>	<i>No existe control de calidad</i>
<b><i>Relación con otros procesos</i></b>	<i>-</i>
<b><i>Personal Encargado</i></b>	<i>Realizado por la misma persona que hace el mantenimiento. No valido</i>
<b><i>Capacidad del Personal</i></b>	<i>Conocimientos básicos de Mantenimiento de Maquinaria.</i>

Fuente y elaboración: Propia

---

b) Supervisor de Calidad; en cuyo caso el levantamiento de la avería se realiza por un supervisor de calidad, el que comprueba efectivamente en taller que el vehículo vuelva a la normalidad y se ha subsanado la avería, luego de haber realizado el mantenimiento por el operario correspondiente. De manera resumida, la Tabla N° 32 muestra las características principales de este tipo de control de calidad.

---

**Tabla N° 32: Característica del Control de Calidad con Supervisor**


---

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b><i>Alcance del Proceso</i></b>	<i>Se comprueba que la falla ha sido subsanada.</i>
<b><i>Relación con otros procesos</i></b>	<i>Con el proceso de Mantenimiento. Busca comprobar que las fallas tratadas en el mantenimiento efectivamente estén corregidas.</i>
<b><i>Personal Encargado</i></b>	<i>Realizado por un supervisor de calidad establecido para esa actividad.</i>
<b><i>Capacidad del Personal</i></b>	<i>Al igual que la persona que realiza el diagnostico, tiene que ser un operario con conocimientos más amplios sobre maquinas.</i>
<b><i>La prueba de Calidad</i></b>	<i>Realizada en el Taller</i>

Fuente y elaboración: Propia

---

- c) Prueba de Calidad; en cuyo caso el supervisor no solo levanta la avería en el taller y verifica el estado normal del vehículo sino además realiza con el cliente la prueba de calidad a través de un recorrido del vehículo, en espera de la conformidad del servicio por el cliente

---

**Tabla N° 33: Característica de la Prueba de Calidad**


---

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b><i>Alcance del Proceso</i></b>	<i>Busca no tener futuras fallas por las mismas causas o por otras que puedan identificarse.</i>
<b><i>Relación con otros procesos</i></b>	<i>Contrasta el Diagnostico con el proceso de Mantenimiento. Y verifica que el mantenimiento se haya realizado correctamente.</i>
<b><i>Personal Encargado</i></b>	<i>Realizado por la misma persona que hace el mantenimiento. No valido</i>
<b><i>Capacidad del Personal</i></b>	<i>Muy calificado, además de identificar los errores tratados en el mantenimiento. Deberá estar preparado para reconocer fallas que no fueron señaladas en procesos anteriores.</i>
<b><i>Participación del Cliente</i></b>	<i>Recorrido con el cliente. Se espera la conformidad del cliente.</i>
<b><i>La Prueba de Calidad</i></b>	<i>Realizada con el cliente, fuera del Taller si es necesario mayor espacio</i>

Fuente y elaboración: Propia

---

### III. POST SERVICIO (C)

Este proceso tiene como propósito por un lado anteponer la atención al cliente guardandola imagen de la empresa y por otro lado como retroalimentación para la mejora de los procesos a través de las sugerencias u observaciones realizadas por el usuario.

En este proceso también podemos señalar niveles en función a la aplicación o no de estos seguimientos luego de terminado el servicio, que incluyen recuerdan al usuario del servicio las fechas de mantenimiento, administración de las quejas y sugerencias, etc. que obviamente requieren de un área especializada de la empresa y que probablemente muy pocas empresas pequeñas la tengan.

Este post servicio hoy en día caracterizan a las empresas líderes y se configuran como una herramienta importante para la fidelidad del cliente. Así se pueden identificar niveles de aplicación de post-venta:

- a) Sin Seguimiento: Son muchas las pequeñas empresas que esperan simplemente que el usuario del servicio regrese por su cuenta, incluso no son ni empadronados ya que se trabaja con clientes frecuentes.

No se realiza esfuerzo adicional para mantener la fidelidad del cliente más que el del propio servicio. Concluyendo en que no se presenta ningún nivel de seguimiento y no hay interés alguno de garantizar la satisfacción al cliente luego de concluido el servicio.

La Tabla N°34 describe las principales características de un servicio de mantenimiento sin seguimiento.

**Tabla N° 34: Característica del Post-Servicio sin Seguimiento**

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b>Administración de la información</b>	<i>No se realiza</i>
<b>Comunicación con el Cliente</b>	<i>No hay mayor comunicación con el cliente más que en la solicitud del servicio y en la entrega de la máquina.</i>
<b>Quejas y sugerencias</b>	-

Fuente y elaboración: Propia

- b) Seguimiento Esporádico: En este caso existe algún nivel de registro del servicio, justamente con la finalidad de realizar un seguimiento, pero no se cuenta con toda la infraestructura, ya que demanda una inversión y por el carácter de empresa pequeña se prioriza la inversión en otros conceptos más operativos. Este nivel de post-servicio se realiza con algunos clientes y no se lleva a cabo dentro de un programa de seguimiento de la empresa.

**Tabla N° 35: Característica del Seguimiento Esporádico**

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b>Administración de la información</b>	<i>Se tiene registro de clientes principales, pero no se administra correctamente. Pues tiene limitaciones.</i>



<b>Comunicación con el Cliente</b>	<i>Con los clientes más frecuentes.</i>
<b>Quejas y sugerencias</b>	<i>Se interesa en estudiar el nivel de satisfacción del cliente, pero en su mayoría no procesa</i>

Fuente y elaboración: Propia

- c) Seguimiento Constante: Este nivel de post-servicio encuentra su sustento en un programa de seguimiento, con promociones, recordatorios, obsequios y permanente seguimiento de los clientes que han solicitado los servicios aun que sea una vez.

Este tipo de seguimiento generalmente se encuentra en las medianas y grandes empresas, sin embargo la competitividad actual debería exigir que las empresas pequeñas se pongan a la misma altura, aunque como siempre significa una cierta inversión intangible, sin embargo es recuperable pues muestra resultados positivos a corto y largo plazo.

**Tabla N° 36: Característica del Seguimiento Constante**

<b>CARACTERISTICAS</b>	
<b>Administración de la información</b>	<i>Inversión en Administración del servicio al cliente. Se realizan actualiza constantemente la base de datos y se hacen investigaciones.</i>
<b>Comunicación con el Cliente</b>	<i>Comunicación fluida y frecuente.</i>

<b>Quejas y sugerencias</b>	<i>Solicita opiniones de los clientes y procesa información para realizar modificaciones.</i>
-----------------------------	---

Fuente y elaboración: Propia

Resumiendo todos los niveles de Diagnóstico, Control de Calidad y Post-Servicio, según su grado de profundidad y complejidad, se tiene la Tabla N° 37, la cual se denominará de aquí en adelante matriz de indicadores.

**Tabla N° 37: Niveles de los procesos críticos**

<b>Niveles</b>	<b>PROCESOS CRÍTICOS</b>		
	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>POST SERVICIO</b>
<b>Nivel 1</b>	<i>Superficial</i>	<i>Sin control</i>	<i>Sin seguimiento</i>
<b>Nivel 2</b>	<i>Intermedio</i>	<i>Supervisor de calidad</i>	<i>Seguimiento esporádico</i>
<b>Nivel 3</b>	<i>Profundo</i>	<i>Prueba de calidad</i>	<i>Seguimiento constante</i>

Fuente y elaboración: Propia

## **B) Planteamiento de la estructura del modelo de gestión**

Tal como ya se ha venido comentando, el presente estudio busca demostrar que la “Competitividad” (CPT) está en función a la variable “Gestión de procesos críticos”. Esta ultima variable, de naturaleza independiente, se postula puede medirse mediante tres indicadores que se basa en los procesos críticos de la cadena de valor; estos son el Diagnostico (A), Control de la calidad (B) y Pos-Servicio (C), cada uno de estos es un componente de la variable “Gestión de procesos críticos”.

Por tal motivo, las hipótesis, tanto generales como específicas, plantean resumidamente lo que indica la Gráfica N° 17.

---

**Gráfica N° 17: Estructura del Modelo Basado en Indicadores de Gestión**

---

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{CPT} \rightarrow f(\text{Procesos Críticos}) \\ \Delta \\ \mathbf{Gestión de Procesos Críticos} \rightarrow f(\alpha A, \beta B, \omega C) \end{array} \right.$$

Donde:

*CPT = Competitividad de las pequeñas empresas de equipos pesados*

*A = Nivel de diagnostico*

*B = Nivel Control de calidad*

*C = Nivel Servicio Pos Venta*

*$\alpha, \beta, \omega$  = parámetros de las variables*

Fuente y elaboración: Propia

---

Para determinar los valores de los parámetros, que son constantes, se calculará cual es el peso ponderado de cada uno de los procesos crítico en la competitividad. Estos pesos se obtuvieron del análisis cuantitativo a la encuesta aplicada a las empresas del sector que formaron parte de la muestra.

Como lo muestra la formula, para determinar numéricamente el valor de la variable independiente, Gestión de Procesos Críticos, se multiplica el valor designado para el nivel de Diagnostico que practica la empresa con el parámetro o peso de este proceso crítico. La misma operación se realiza con cada uno de los procesos.

Para esto, se designó una calificación a cada nivel de complejidad con que se elaboran los procesos críticos. La matriz de la Tabla N° 38 lo muestra resumidamente.

**Tabla N° 38: Matriz de calificación de Indicadores**

CALIFICACIÓN	PROCESOS		
	DIAGNÓSTICO	CONTROL DE CALIDAD	POST SERVICIO
<b>1</b>	<i>Superficial</i>	<i>Sin control</i>	<i>Sin seguimiento</i>
<b>3</b>	<i>Intermedio</i>	<i>Supervisor de calidad</i>	<i>Seguimiento esporádico</i>
<b>6</b>	<i>Profundo</i>	<i>Prueba de calidad</i>	<i>Seguimiento constante</i>

Fuente y elaboración: Propia

Finalmente, la variable dependiente o Competitividad se determina en base a un solo indicador; este es las ventas mensuales que alcanza la empresa. Para medir este indicador se toman dos sub variables que muestra la Gráfica N° 18.

**Gráfica N° 18: Cálculo del indicador de competitividad**

***CPT ⇒ Ingreso Mensual promedio***

$$CPT \Rightarrow (NPSM)(PPS)$$

Donde:

*NPSM = N° promedio de servicios al mes*

*PPS = Precio promedio de servicios*

Fuente y elaboración: Propia

Esta es la estructura del modelo de gestión para empresas de mantenimiento de maquinaria pesada, basándose en indicadores de gestión elaborados de sus procesos críticos. Sin embargo sigue siendo indispensable, para su validación, un análisis cuantitativo que demuestre cada una de las hipótesis que se plantean a lo largo de la formulación del modelo y que han sido presentadas en el capítulo 3.

#### 4.2 Prueba de hipótesis (análisis cuantitativo)

Luego del análisis e interpretación de la información de carácter cualitativa que permitió proponer los indicadores de gestión, sus mediciones y diseñar la estructura del modelo de gestión, se complementa el análisis en el campo cuantitativo; para esto, se demuestran estadísticamente cada una de las hipótesis que permitieran darle validez científica al modelo de gestión.

Con el ánimo de recordar la lógica de las hipótesis se menciona que para la presente investigación se planteó una hipótesis general, de la que se desprenden hipótesis específicas necesarias para poder demostrar más la hipótesis principal. A continuación se mencionan brevemente cada una de ellas.

✓ Hipótesis General:

Hipótesis General	
<b>H<sub>0</sub>:</b> “La aplicación de indicadores de gestión en los procesos críticos de mantenimiento, en las pequeñas empresa de servicio pesado no incrementa el nivel de competitividad.”	<b>H<sub>1</sub>:</b> “La aplicación de indicadores de gestión en los procesos críticos de mantenimiento en las pequeñas empresa de servicio incide favorablemente en la mejora de su competitividad.”

✓ Hipótesis Específicas:

- *Hipótesis sobre representatividad de la muestra:*

Hipótesis Específica 1: <b>Número de Trabajadores</b>	
<b>H<sub>0</sub>:</b> “La media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la población difiere significativamente de la media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la muestra”	<b>H<sub>1</sub>:</b> “La media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la población no difiere significativamente de la media del número de trabajadores de las pequeñas empresas de la muestra”
Hipótesis Específica 2: <b>Nivel de Ventas Anuales</b>	
<b>H<sub>0</sub>:</b> “La media del nivel de ventas anual de las pequeñas empresas de la población difiere significativamente de la media del nivel de ventas anual de las empresas de la muestra”	<b>H<sub>1</sub>:</b> “La media del nivel de ventas anual de las pequeñas empresas de la población no difiere significativamente de la media del nivel de ventas anual de las empresas de la muestra”

- *Hipótesis sobre los procesos críticos seleccionados:*

Hipótesis Específica 3: <b>Procesos críticos de Diagnóstico</b>	
<b>H<sub>0</sub>:</b> “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Diagnóstico realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”	<b>H<sub>1</sub>:</b> “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Diagnóstico realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

Hipótesis Específica 4: <b>Procesos crítico de Control de Calidad</b>	
<b>H<sub>0</sub></b> : “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Control de Calidad realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”	<b>H<sub>1</sub></b> : “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Control de Calidad realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”
Hipótesis Específica 5: <b>Procesos crítico de Post Servicio</b>	
<b>H<sub>0</sub></b> : “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Post Servicio realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”	<b>H<sub>1</sub></b> : “No existe una relación positiva aceptable entre el procesos de Post Servicio realizado en las empresas de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada y la competitividad que alcanzan”

- *Hipótesis sobre la relación entre las variable X y Y del modelo*

Hipótesis Específica 4: <b>Coefficiente de correlación de X en Y</b>	
<b>H<sub>0</sub></b> : “No existe una correlación positiva aceptable entre la variable Y y la variable X del modelo de gestión”	<b>H<sub>1</sub></b> : “Existe una correlación positiva aceptable entre la variable Y y la variable X del modelo de gestión”

Habiendo recordado las hipótesis, se procederá a explicar la demostración de cada una de ellas, es decir sustentar la validez del modelo planteado en el apartado anterior.

#### 4.2.1 Comprobación de representatividad de la muestra

Antes de empezar con el análisis de las variables y sus indicadores según la encuesta, se estudia que tan representativa de la población es la muestra seleccionada. Para ello, se toman las características más importantes de identificación de la unidad de análisis, es decir el número de trabajadores con que cuenta cada empresa y su nivel de ventas anual.

##### A) PREGUNTA 1:

La primera pregunta tiene como finalidad filtrar a las microempresas y tener la certeza de que realmente las empresas encuestadas cumplen la condición de ser pequeñas empresas o contar con un número de personal superior a 10 pero menor que 100; descartando a las que no cumplieran tal condición.

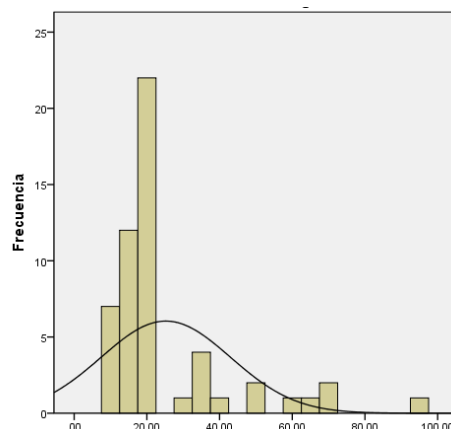
Además de actuar como filtro, esta pregunta tiene el objetivo de comprobar si realmente la muestra describe una conducta similar a la de la población. En este caso se hará la comparación entre la cantidad promedio de personal colaborador que cuentan las empresas de la muestra y la cantidad promedio en las empresas de la población.

De la encuesta aplicada a la muestra se recogieron los datos que se aprecian agrupados en 7 intervalos en la Gráfica N° 17. Se puede observar centralización de los datos en el primer intervalo (76% de empresas); lo que se entiende como un sesgo a la derecha, reflejado también en el histograma de frecuencias y los estadígrafos como la media, desviación típica y otros.



**Gráfica N° 17 Tabla de Frecuencias, histograma y estadígrafos de Número de trabajadores**

Número de trabajadores	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>h</i>	<i>H</i>
<10; 22]	41	41	<b>75.9%</b>	75.9%
[23; 35]	5	46	<b>9.3%</b>	85.2%
[36; 48]	2	48	<b>3.7%</b>	88.9%
[49; 61]	2	50	<b>3.7%</b>	92.6%
[62; 73]	2	52	<b>3.7%</b>	96.3%
[74; 87]	0	52	<b>0.0%</b>	96.3%
[88; 100>	2	54	<b>3.7%</b>	100.0%
<i>Total</i>	54	-	100%	-



<b>Estadígrafos</b>	
<b>Media</b>	25.2037
<b>Error típ. de la media</b>	2.4249
<b>Desv. típ.</b>	17.8192
<b>Mínimo</b>	10
<b>Máximo</b>	94

Fuente y elaboración: Propia

Los estadígrafos principales de la muestra determinan que la media muestral es de 25.2 y la desviación estándar de 18 aproximadamente, lo que reafirma que los datos están bastante sesgados.

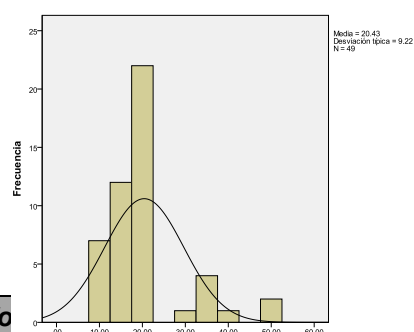
Al proponer tomar la media del número de trabajadores de la muestra y compararla con la media del número de trabajadores de la población de pequeñas empresas de Lima, con el propósito de comprobar que la muestra realmente refleje las características de la población, se está utilizando la misma lógica que la prueba de hipótesis; por ende se aplicará este procedimiento estadístico para tal inferencia.

Mediante la prueba de hipótesis se logra determinar si se acepta o no como válida una afirmación hipotética que se haga sobre el valor de un estadígrafo (proporción, media o varianza) poblacional, basándose en el valor del estadígrafo muestral y el grado o nivel de confianza que se requiera. Sin embargo, para aplicar la prueba de hipótesis es indispensable contar con datos que describan una distribución normal de probabilidades, condición que no se cumple en este caso. Por tal razón, se recurrirá a un artificio para aplicar prueba de hipótesis y darle fundamento a la afirmación sobre la representatividad de la muestra.

Recordando la Gráfica N° 17, casi el 90% de las empresas se encuentran en los tres primeros intervalos, mientras que el resto, solo 6 empresas, se encuentran en los cuatro intervalos restantes. El artificio aplicado consiste en obviar aquellas empresas que pertenecen a intervalos de muy poca frecuencia y trabajar con las que representan la mayoría, ya que describen una distribución normal. Tal como lo muestra la Gráfica N° 20, donde se toman las empresas de 10 a 50 trabajadores.

**Gráfica N° 20** Tabla de Frecuencias, histograma y estadígrafos de Número de trabajadores (de 10 a 50)

Número de trabajadores	F	F	h	H
<10; 20>	29	29	<b>59%</b>	59%
[20; 30>	12	41	<b>24%</b>	84%
[30; 40>	5	46	<b>10%</b>	94%
[40; 50]	3	49	<b>6%</b>	100%
<b>Total</b>	49	-	100%	-



<b>Estadígrafo</b>	
<b>Media</b>	20.41
<b>Desv. típ.</b>	9.22
<b>Mínimo</b>	10
<b>Máximo</b>	50

Fuente y elaboración: Propia

Si bien es cierto, lo más apropiado sería utilizar la prueba de hipótesis con la media muestral de las pequeñas empresas del sector de mantenimiento de maquinaria pesada que operan en Lima; esta información es demasiado específica y no se encuentran investigaciones anteriores. Por tal motivo se toman los datos de la población de pequeñas empresas en Lima, disponiendo ampliamente de datos confiables.

Según el informe del INEI titulado Lima Metropolitana: Censo Económico Nacional. Resultados Definitivos (2008, pág. 95), el total de las pequeñas empresas censadas en Lima que tiene más de 10 y 50 trabajadores es de 8,930; las mismas que acumulan un total de 188,399 personas ocupadas. De lo que se obtiene con una simple división una media de 21.08 trabajadores en las empresas pequeñas de Lima que tienen más de 10 y hasta 100 trabajadores. Con la media poblacional se plantea la siguiente hipótesis para aplicar la prueba de dos colas.

❖ **Hipótesis Específica 1:**

$$H_0 \rightarrow 21.08 = \mu$$

$$H_1 \rightarrow 21.08 \neq \mu$$

Una vez planeadas matemáticamente las hipótesis, se procede a desarrollar la prueba tal como se muestra a continuación

**Prueba de hipótesis**

$$Z_c = \frac{x - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Siendo:

$$n = 49$$

$$x = 20.41$$

$$S = 9.22 \dots \text{puede remplazar a } (\sigma)$$

$$Z_{\alpha/2} = \pm 1.96 \dots \text{Nivel de confianza} = 95\%$$

Por lo tanto:

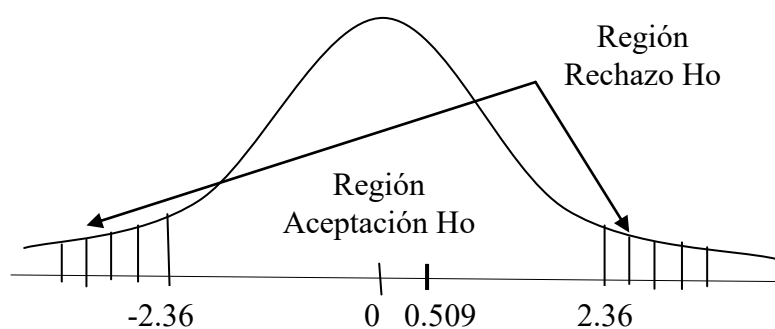
$$Z_c = \frac{20.41 - 21.08}{\frac{9.22}{\sqrt{49}}} = 0.509$$

Graficando los valores obtenidos en la curva de distribución de frecuencias se tiene la Gráfica N° 21, donde el valor estandarizado de la media poblacional propuesta (21.08) cae en la región de aceptación de la hipótesis nula, aceptándose la afirmación de que una media de 21.08 en la población es correcta ya que la media de 20.41 lo permite a un nivel de confianza del 95%.

---

**Gráfica N° 21: Prueba de hipótesis de la media poblacional de N° Trabajad.**

---



Fuente y elaboración: Propia

---

De lo que se interpreta que la media de la muestra y de la población guardan armonía, siendo la muestra representativa de la población, al menos en esta característica; por ello es necesario hacer la misma prueba a la segunda variable de identificación, es decir las Ventas anuales.

**B) Pregunta 2:**

Al igual que la anterior, esta pregunta tiene como propósito corroborar que las empresas encuestadas cumplen con la condición de ser pequeñas empresas, adicionalmente confirmar la representatividad de la muestra, en este caso, tomando en cuenta sus ventas anuales promedio.

De la información recopilada mediante la encuesta se elabora la Tabla N° 39 de datos agrupados, en donde se puede ver fácilmente que la mayoría de las empresas se concentra en los dos primeros grupos.

---

**Tabla N° 39: Tabla de Frecuencias de Ventas Anuales**

---

<i>RANGO</i>	<i>Fi</i>	<i>Fj</i>	<i>Hi</i>	<i>Hj</i>
540,000 - 1'337,142	28	28	51.85%	51.85%
1'337,143 - 2'134,285	8	36	14.81%	66.67%
2'134,286 - 2'931,428	4	40	7.41%	74.07%
2'931,429 - 3'728,571	4	44	7.41%	81.48%
3'728,572 - 4'525,714	0	44	0.00%	81.48%
4'525,715 - 5'322,857	5	49	9.26%	90.74%
5'322,858 - 6'120,000	5	54	9.26%	100.00%
<i>TOTAL</i>	54	-	100.00%	-

Fuente y elaboración: Propia

---

Después de ingresar los datos de manera desagrupada al software SPSS para un cálculo más preciso, se obtuvo el valor de los estadígrafos más relevantes, como lo muestra la Tabla N° 40.

---

**Tabla N° 40: Estadígrafos de Ventas Anuales**

---

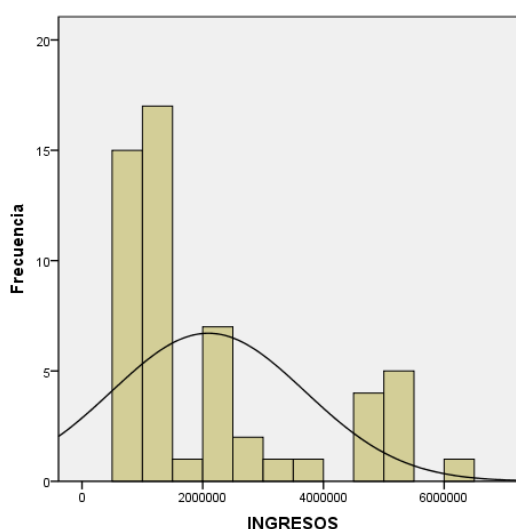
<i>Media</i>	2,091,518.52
<i>Error típ. de la media</i>	218,449.53
<i>Desv. típ.</i>	1,605,269.63
<i>Mínimo</i>	540,000
<i>Máximo</i>	6,000,000

Fuente: Elaboración Propia

---

Los estadígrafos describen un comportamiento similar al de la anterior variable, o sea número de trabajadores, tal como se aprecia en la tabla de frecuencias y en la Gráfica N° 22 los datos describen una distribución sesgada a la derecha.

**Gráfica N° 22: Histograma de Frecuencias del Nivel de Ingresos**



Fuente y elaboración: Propia

Se busca someter la variable ingresos o ventas anuales a una prueba estadística. Para lo que primero se busca información sobre las ventas anuales de las pequeñas empresas en Lima, es decir de la población. Se encontró que en el Censo Económico Nacional del 2008 se registraron 17,280 empresas que percibían ventas netas entre 150 y 1700 UITs, las mismas que hacían una suma de s/. 841, 330, 000. De lo que se entiende que la media de las ventas netas anuales fue de s/. 48, 688.

**Tabla N° 41: Media poblacional y media muestral de Ventas anuales**

MEDIA POBLACIONAL	MEDIA MUESTRAL
S/. 48, 688	S/. 2, 091,518

Fuente y elaboración: Propia

Como se puede ver en la Tabla N° 41, la media general de la población difiere demasiado de la media muestral recién determinada, que es de S/. 2, 091,518. Esto se explica al recordar que los valores de la investigación de INEI corresponden a pequeñas empresas de todas las actividades económicas presentando una gama bastante heterogénea de productos y servicios, por ende de precios, que en su mayoría son menores comparados a los precios del rubro de mantenimiento de maquinaria pesada. La encuesta realizada para la investigación determinó que la media de los precios unitarios de las 54 empresas es de S/. 4,520 por servicio, superando al precio promedio de muchos productos o servicios brindados por pequeñas empresas en el país.

Esto significa que es irrelevante utilizar intervalos de confianza o pruebas de hipótesis para determinar si las dos medias guardan similitud, ya que se sabe que no y se conoce la razón. No obstante, al dejar el análisis cuantitativo a un lado y observar la conducta que describen los datos de la población, el histograma elaborado en base a la tabla de frecuencias publicada en el Informe del IV Censo Económico Nacional (2008), se aprecia conducta muy similar a la variable ventas anuales en la muestra, es decir una distribución sesgada a la derecha.

En el informe de resultados definitivos del último Censo Económico Nacional 2008, a la categoría de ventas anuales de las pequeñas empresas se le divide en dos subgrupos; el primero de 150 a 850 UIT's, y el segundo de 850 a 1700 UIT's, mostrando notoria concentración en el primer grupo, 83% de las pequeñas empresas. El mismo comportamiento describen los datos de la muestra, manteniendo la misma distribución, 82%, tal como lo explica la Gráfica N° 21.

---

**Gráfica N° 21: Comportamiento de pequeñas empresas de la población y la muestra**


---

**Comportamiento de la población de Lima**

<i>RANGOS DE LA PEQUEÑA EMPRESA</i>	<i>fi</i>	<i>Hi</i>
[150 UIT – 850 UIT>	14,314	<b>82,84%</b>
[850 UIT -1700 UIT>	2,966	<b>17,16%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>17,280</b>	<b>100.00%</b>

**Comportamiento de la muestra**

<i>RANGOS DE LA PEQUEÑA EMPRESA</i>	<i>fi</i>	<i>Hi</i>
[150 UIT – 850 UIT>	44	<b>81.48%</b>
[850 UIT-1700 UIT>	10	<b>18.52%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: IV Censo Económico Nacional 2008 (Informe de Lima Metropolitana, pág. 67)

Elaboración: Propia

---

Lo que nos lleva a concluir que los datos poblacionales y los de la muestra de la investigación siguen el mismo patrón de conducta, con la diferencia que en valores diferentes debido a los precios altos del servicio de mantenimiento de maquinaria pesada.

La distribución sesgada a la derecha que tiene lugar esta distribución de frecuencias de las ventas anuales y el número de trabajadores, las variables de identificación de la unidad de análisis, que reflejaron consonancia entre la población y la muestra seleccionada lleva a inferir que la muestra de la investigación cumple el requisito de representatividad. Teniendo seguridad de lo mencionado, ya se puede analizar lo que la muestra representativa respondió sobre los procesos críticos.

#### **4.2.2 Comprobación de los indicadores y determinación de sus parámetros**

##### **A) Pregunta 3:**

Esta pregunta busca reconocer los procesos críticos en el rubro de mantenimiento de maquinaria pesada según la experiencia en el negocio y conocimiento sobre el mercado que han acumulado las empresas encuestadas.



Como se desarrollo en la primera parte de este capítulo, los procesos críticos fueron identificados mediante un análisis cualitativo sobre la cadena de valor y la competitividad. Sin embargo se requiere de un análisis cuantitativo que le de fundamento y que confirme los procesos críticos seleccionados utilizando los datos de la encuesta.

Además de poder comprobar las hipótesis sobre los procesos críticos identificados en análisis cualitativo, esta pregunta contribuye a la determinación de los parámetros o pesos que reflejan el grado de importancia de cada uno de los procesos críticos en la generación de competitividad.

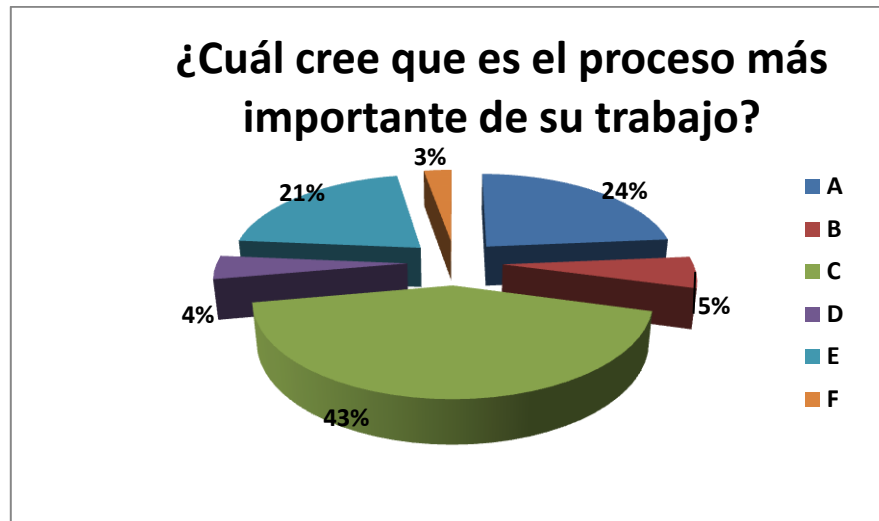
Después de haber tabular la encuesta que pedía la opinión sobre el tema a los jefes o gerentes de las 54 empresas de la muestra, dándoles la posibilidad de marcar uno solo de los 6 procesos alternativa; se tuvieron los datos necesarios para realizar el proceso de prueba de hipótesis. Se elaboró la Tabla N° 42, que efectivamente muestra a estos tres procesos como los críticos, ya que son los únicos que superan el porcentaje de 20%, mientras que el resto no supera el 6% en cuanto a la opinión de los expertos en la actividad de mantenimiento de maquinaria y equipo.

---

**Tabla N° 42: Tabla de Frecuencias de Procesos Críticos**

---

<b>RANGO</b>	<b>Fi</b>	<b>Fi</b>	<b>Hi</b>	<b>Hi</b>
<i>A)Diagnóstico</i>	13	13	<b>24.1%</b>	24.1%
<i>B)Presupuesto</i>	3	16	5.6%	29.7%
<i>C)Control de Calidad</i>	23	39	<b>42.6%</b>	72.3%
<i>D)Estructura de Costos</i>	2	41	3.7%	76.0%
<i>E)Post-servicio</i>	11	52	<b>20.4%</b>	96.4%
<i>F)Otros</i>	2	54	3.7%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	-	<b>100%</b>	-



Fuente: Elaboración Propia

A pesar de parecer obvia la aprobación de las hipótesis, ya que del gráfico se tiene que la suma de las proporciones muestrales es de 87.1%; es necesario determinar los coeficientes de correlación de estos procesos con la competitividad de las empresas.

Para ello se propone que el coeficiente de correlación entre la competitividad expresada en ingresos mensuales y cada uno de estos indicadores o componentes de la variable X sea numéricamente cercano a 1 positivo.

❖ **Hipótesis Específica 3: Proceso de Diagnóstico**

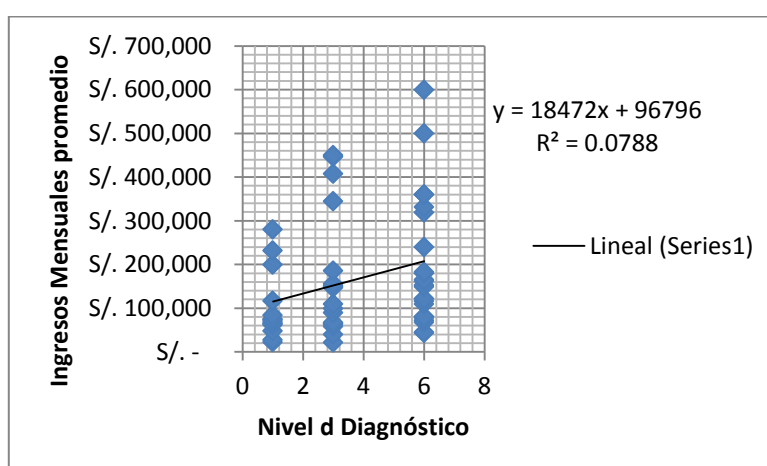
*Siendo* :  $r = [-1; 1]$

$H_0$ :  $r_{Diag} \approx 1$  (r se aproxima a 1)

$H_1$ :  $r_{Diag} \neq 1$  (r no se aproxima a 1)

De los datos obtenidos se extraen los puntajes de las 54 empresas en cuanto a la profundidad del diagnóstico que realizan, y los ingresos mensuales promedio que perciben; en base a ellos se realizó la Gráfica N° 24 en Excel que indica un coeficiente de correlación casi nulo (0.08); esto debido a que dentro de las empresas que cuentan con un diagnóstico casi inexistente se encuentran algunas que perciben bajos ingresos y otras con ingresos muy elevados, ya que además del diagnóstico su nivel de ventas es afectado por los otros procesos críticos en donde probablemente hayan obtenido puntajes más elevados.

**Gráfica N° 24: Relación entre el nivel de Diagnóstico y el Ingreso Mensual**



Fuente y elaboración: Propia

Por tal motivo, es correcto promediar los ingresos de las empresas que pertenecen a un mismo nivel de diagnóstico, así se tiene la Gráfica N° 25 donde se entiende de mejor manera el comportamiento de los ingresos mensuales al incrementar la profundidad en el diagnóstico.

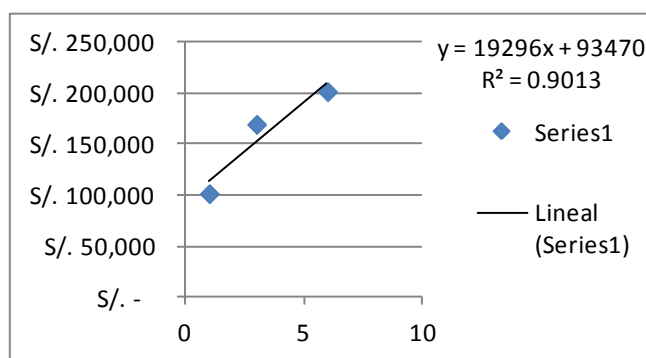
---

**Gráfica N° 25: Relación entre nivel de Diagnóstico e Ingreso Mensual en Promedio**


---

**Promedios**

Diagnóstico	Ing. Mens
1	S/. 101,707
3	S/. 169,789
6	S/. 201,873



Fuente y elaboración: Propia

---

En esta gráfica se aprecia un coeficiente de correlación de 0.9 positivo y bastante cercano a 1; es decir, la hipótesis ha sido aprobada.

Prosiguiendo con el proceso de Control de Calidad se ha planteado la siguiente hipótesis, muy similar a la anterior.

❖ **Hipótesis Específica 4:** *Proceso Control de calidad*

*Siendo :  $r = [-1; 1]$*

**H<sub>0</sub>:**  $r_{Cont.C.} \approx 1$  (*r se aproxima a 1*)

**H<sub>1</sub>:**  $r_{Cont.C.} \neq 1$  (*r no se aproxima a 1*)

Al igual que el proceso anterior, se hace el análisis estadístico promediando los ingresos de las empresas de la muestra, Así se tiene la Gráfica N° 26.

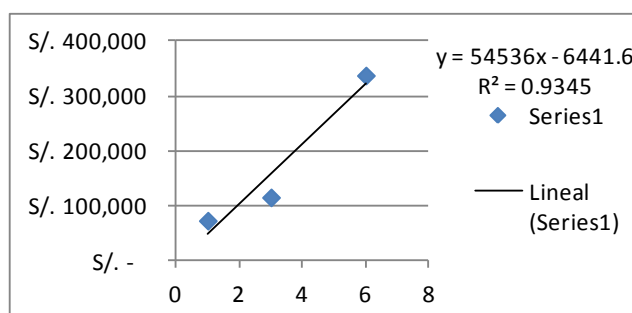
---

**Gráfica N° 26: Relación entre el Control de Calidad e Ingreso Mensual en Promedio**


---

**Promedios**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Ing. Mens</b>
1	S/. 73,100
3	S/. 115,492
6	S/. 337,447



Fuente y elaboración: Propia

---

De la gráfica se entiende que el control de calidad según la profundidad con que se lleve a cabo genera incrementos en los ingresos de las empresas del sector en cuestión, ya que mantienen un coeficiente de correlación del 0.93, más cercano a 1 que el proceso anterior. En conclusión la hipótesis 4 ha sido corroborada.

Para finalizar con el segundo grupo de hipótesis específicas, se tiene la hipótesis 5 que hace referencia a la relación explicativa que se da entre el Post servicio y el ingreso mensual promedio que tienen las empresas del sector.

❖ **Hipótesis Específica 5: Proceso de Post Servicio**

*Siendo* :  $r = [-1; 1]$

**H<sub>0</sub>**:  $r_{Pst S.} \approx 1$  (*r se aproxima a 1*)

**H<sub>1</sub>**:  $r_{Pst S.} \neq 1$  (*r no se aproxima a 1*)

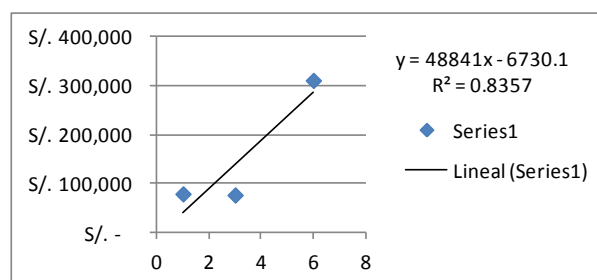
De los datos obtenidos se prepara la Gráfica N° 27 con el coeficiente de correlación, en donde se puede apreciar una relación fuerte de 0.84. si bien es cierto el valor del coeficiente no es tan bueno como en las dos hipótesis anteriores, sigue siendo un valor muy aceptable aprobándose también la hipótesis 6.

**Gráfica N° 27: Relación entre el Post Servicio y el Ingreso Mensual en Promedio**

**Promedios**

**Diagnóstico Ing. Mens**

1	S/. 79,615
3	S/. 77,286
6	S/. 311,320



Fuente y elaboración: Propia

Luego de confirmar los procesos críticos se determinan los valores de los parámetros correspondientes a cada de los procesos, para ello se considera la frecuencia relativa porcentual ( $hi\%$ ) que alcanzaron luego de tabular las respuestas de la pregunta 3 de la encuesta, tal como se aprecia en la Tabla N° 43.

**Tabla N° 43: Procesos por orden de prioridad, según expertos**

<b>Proceso</b>	<b>hi(%)</b>
C) Control de Calidad	42.6 %
A) Diagnostico	24.1 %
E) Post – Servicio	20.4 %
B) Presupuesto	5.6 %
D) Estructura Costos	3.7 %
F) Otros	3.7 %
TOTAL	100 %

Fuente y elaboración: Propia

Entonces, de acuerdo a los porcentajes alcanzados por cada proceso se establecen los valores de los parámetros para cada indicador explicado en la Tabla N° 44.

**Tabla N° 44: Peso de los Indicadores de Gestión**

<i>Proceso</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Valor o Peso del parámetro</i>
<i>Diagnostico</i>	$\alpha$	24.1
<i>Control de Calidad</i>	$B$	42.6
<i>Post - Servicio</i>	$\Omega$	20.4

Fuente y elaboración: Propia

#### 4.2.3 Determinación de Correlación de Variables del Modelo de Gestión

La demostración de esta última hipótesis se sustenta en concluir si la variable dependiente competitividad (medida con el indicador de ingresos mensuales) se encuentra asociada a la variable independiente Gestión de los procesos críticos (medida por tres indicadores de gestión basados en los mismos procesos críticos).

Con este propósito, se analiza el coeficiente de correlación, que es el estadístico que mide la correlación existente entre dos variables. Para entender la correlación existente entre estas dos variables es indispensable entender el coeficiente de correlación, que solo se calcula ingresando a la fórmula correspondiente los valores de  $X_i$ , los valores de  $Y_i$  en la realidad, y los valores  $Y_i$ , el valor aproximado según lo que el modelo matemático seleccionado establece para cada  $X_i$ . La fórmula para determinar el coeficiente dependerá del modelo que relacione las variables; básicamente se distingue entre correlación lineal y no lineal.

Para esto se requiere diseñar el modelo, que será el que mejor se ajuste a los valores que toma la variable  $X$  y la variable  $Y$  en la realidad de cada una de las empresas encuestadas. Es así como,  $X_1$  se refiere numéricamente a la gestión del diagnóstico, control de calidad y servicio post-venta que hace la primera empresa encuestada; mientras que  $Y_1$  es el nivel de ingresos mensuales promedio que alcanza.  $X_2$  y  $Y_2$  corresponden a la segunda empresa encuestada y así sucesivamente hasta  $X_{54}$  y  $Y_{54}$ .

Cabe recordar que el valor de  $X_i$  en cada empresa encuestada se determina mediante la fórmula  $X = \alpha A + \beta B + \omega C$ ; habiendo ya determinado los parámetros se tiene la fórmula lista para ingresar los datos propios de la gestión que desarrolla cada empresa.

$$X = 24.1 A + 42.6 B + 20.4 (C)$$

Adicional a la fórmula para calcular  $X_i$ , cabe recordar que se emplea la matriz de indicadores para calificar la gestión de cada proceso crítico según su grado de profundidad o elaboración.

---

**Tabla N° 45: Calificación de los Procesos Críticos**

---

CALIFICACIÓN	PROCESOS		
	DIAGNÓSTICO	CONTROL DE CALIDAD	POST SERVICIO
1	Superficial	Sin control	Sin seguimiento
3	Intermedio	Supervisor de calidad	Seguimiento esporádico
6	Profundo	Prueba de calidad	Seguimiento constante

Fuente y elaboración: Propia

---

En base a ello, se tiene la Tabla N° 46 que resume los valores de  $X_i$  y  $Y_i$  para cada empresa, según sus respuestas a la encuesta.



Tabla N° 46: Aplicación de la ecuación a las empresas de la muestra

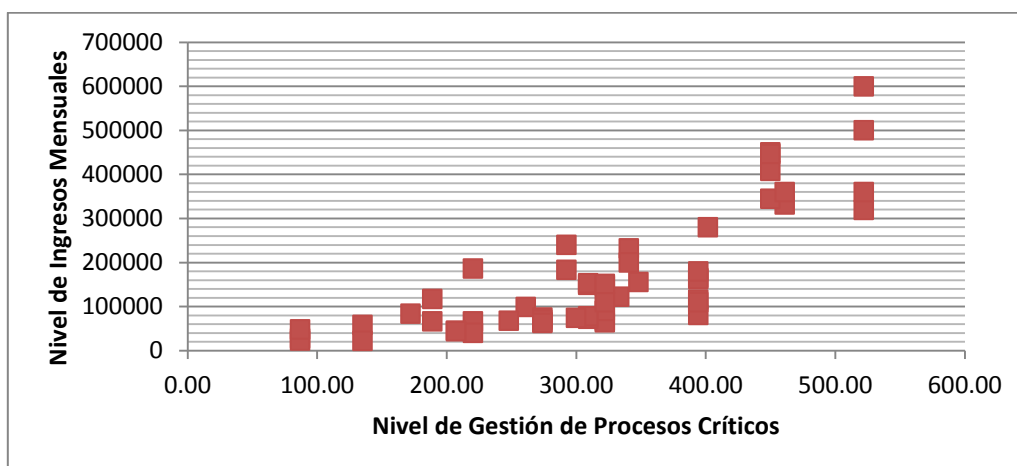
EMPRESAS	PROCESOS CRITICOS			COMPETITIVIDAD	
	DIAGNÓSTICO, CONTROL DE CALIDAD, POST-SERVICIO			INGRESOS PROMEDIO- MES	
	$X = \alpha A + \beta B + \omega C$			X	$(\text{Precio promed}) \times (\text{N}^\circ \text{ de Serv. al mes})$ Y (S/.)
	$\alpha = 24.1$	$\beta = 42.6$	$\omega = 20.4$		
	A	B	C		
$X_1 =$	6	6	6	522.22	319,000
$X_2 =$	3	1	1	135.19	58,500
$X_3 =$	3	3	6	322.22	150,000
$X_4 =$	1	3	6	274.07	65,000
$X_5 =$	3	3	6	322.22	67,500
$X_6 =$	3	3	1	220.37	66,000
$X_7 =$	1	1	6	188.89	66,000
$X_8 =$	3	3	6	322.22	63,800
$X_9 =$	6	3	1	292.59	183,000
$X_{10} =$	6	6	3	461.11	331,800
$X_{11} =$	3	3	1	220.37	40,000
$X_{12} =$	6	3	6	394.44	116,000
$X_{13} =$	3	6	1	348.15	156,000
$X_{14} =$	1	6	3	340.74	232,000
$X_{15} =$	3	3	6	322.22	90,000
$X_{16} =$	3	6	6	450.00	344,500
$X_{17} =$	3	3	3	261.11	99,200
$X_{18} =$	1	3	1	172.22	84,000
$X_{19} =$	6	3	6	394.44	165,200
$X_{20} =$	6	1	6	309.26	149,500
$X_{21} =$	6	1	6	309.26	72,500
$X_{22} =$	6	3	6	394.44	162,400
$X_{23} =$	1	3	6	274.07	75,000
$X_{24} =$	6	1	6	309.26	78,300
$X_{25} =$	6	3	6	394.44	81,200
$X_{26} =$	1	3	6	274.07	70,000
$X_{27} =$	3	6	6	450.00	450,000
$X_{28} =$	1	6	1	300.00	74,000
$X_{29} =$	6	1	6	309.26	153,000

$X_{30} =$	6	3	1	<b>292.59</b>	<b>240,000</b>
$X_{31} =$	1	1	6	<b>188.89</b>	<b>117,000</b>
$X_{32} =$	3	6	6	<b>450.00</b>	<b>408,000</b>
$X_{33} =$	3	6	6	<b>450.00</b>	<b>446,400</b>
$X_{34} =$	6	1	3	<b>248.15</b>	<b>68,000</b>
$X_{35} =$	6	3	6	<b>394.44</b>	<b>110,000</b>
$X_{36} =$	6	6	6	<b>522.22</b>	<b>600,000</b>
$X_{37} =$	3	3	6	<b>322.22</b>	<b>147,000</b>
$X_{38} =$	6	6	3	<b>461.11</b>	<b>360,000</b>
$X_{39} =$	1	6	3	<b>340.74</b>	<b>200,000</b>
$X_{40} =$	1	6	6	<b>401.85</b>	<b>280,000</b>
$X_{41} =$	6	1	1	<b>207.41</b>	<b>45,000</b>
$X_{42} =$	3	3	1	<b>220.37</b>	<b>186,000</b>
$X_{43} =$	6	3	6	<b>394.44</b>	<b>179,800</b>
$X_{44} =$	1	1	1	<b>87.04</b>	<b>28,000</b>
$X_{45} =$	1	1	1	<b>87.04</b>	<b>22,500</b>
$X_{46} =$	1	1	1	<b>87.04</b>	<b>48,000</b>
$X_{47} =$	1	3	6	<b>274.07</b>	<b>62,400</b>
$X_{48} =$	6	3	3	<b>333.33</b>	<b>122,500</b>
$X_{49} =$	3	3	6	<b>322.22</b>	<b>109,800</b>
$X_{50} =$	3	3	6	<b>322.22</b>	<b>151,500</b>
$X_{51} =$	6	6	6	<b>522.22</b>	<b>360,000</b>
$X_{52} =$	3	1	1	<b>135.19</b>	<b>22,000</b>
$X_{53} =$	6	1	1	<b>207.41</b>	<b>44,000</b>
$X_{54} =$	6	6	6	<b>522.22</b>	<b>500,000</b>

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo el valor de la variable  $X_i$  para cada una de las 54 empresas encuestadas se grafican los valores de  $Y_i$  que corresponde a cada  $X_i$ ; para luego obtener, con la ayuda de softwares, el diagrama de dispersión, Gráfica N° 28 y visualizar que forma podría tomar el modelo

**Gráfica N° 28: Dispersión de los datos de la encuesta**

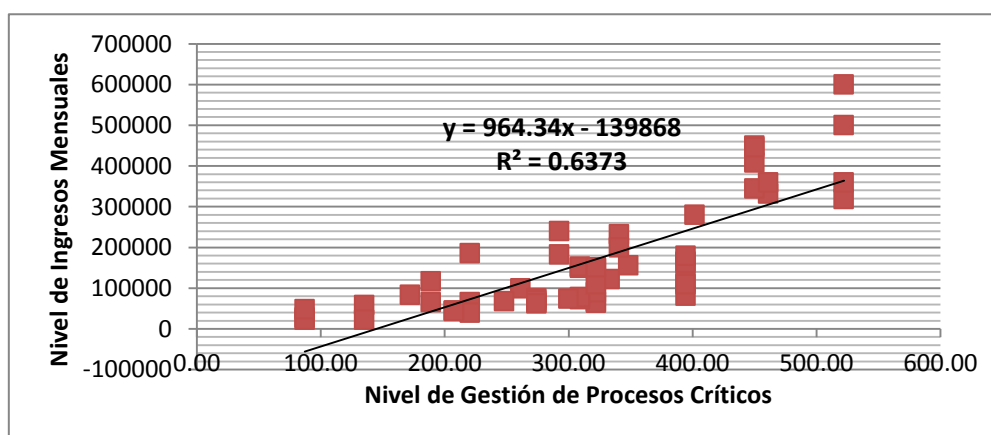


Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia fácilmente, los datos muestran un grado de dispersión aceptable; es decir no se presentan de manera dispersa por todo el cuadrante, haciendo posible entrever una tendencia.

De proponer un modelo lineal como el expuesto en la Gráfica N° 29, se tendría que a simple vista la relación existente es directa; Es decir, el aumentar el valor de la variable dependiente, o mejorar la calidad de la gestión de los procesos críticos, genera un incremento en el Grado de Competitividad de la empresa.

**Gráfica N° 29: Modelo lineal**



Fuente y elaboración: Propia

Determinando el modelo matemático mediante regresión lineal y su respectivo coeficiente de correlación lineal, se tiene lo siguiente:

$$Y = 964.34(x) - 139868$$

$$r = 0.6373$$

Recordando la última hipótesis específica de la presente investigación, se analiza el valor del coeficiente de correlación existente entre las dos variables para el modelo lineal más óptimo, ya mostrado líneas arriba.

**Hipótesis específica 6:**

$$\text{Siendo : } r = [-1; 1]$$

$$H_0: \quad r \approx 1 \quad (r \text{ se aproxima a } 1)$$

$$H_1: \quad r \neq 1 \quad (r \text{ no se aproxima a } 1)$$

Como se conoce, coeficiente de correlación es un estadístico que puede tomar valores de -1 a 1. Cuando la variable X explique mejor el comportamiento de la variable Y, el coeficiente será más cercano a los extremos, ya sea 1 ó -1. En medida que el coeficiente se acerca cero, la relación será cada vez más nula.

Además de la calidad de la relación, el coeficiente de correlación también indica si la relación es directa o inversa, siendo 1 ó -1 en cada caso. Como ya se mencionó anteriormente, existen infinidad de formas que puede tomar un modelo; a groso modo se les puede agrupar en modelos lineales o no lineales, correspondiéndoles coeficientes de correlación lineal y no lineal respectivamente para saber que tan bien el modelo relaciona las variables.

En este caso, el coeficiente de correlación es lineal y toma el valor de 0.6373; la relación de la variable X y Y es buena, ya que supera el 0.5 y se acerca a 1, además confirma que se trata de una relación directa. La Tabla N° 47 muestra los resultados de ingresar los datos a software SPSS, que confirma el valor de 0.6373 ó  $(0.7983)^2$ , del coeficiente de correlación lineal.

---

**Tabla N° 47: Prueba de Correlación lineal de Pearson**

---

		<i>PROCESOS</i>	<i>COMPETITIV</i>
<b>PROCESOS</b>	<i>Correlación de Pearson</i>	1	$0.7983^2$
	<i>Sig. (bilateral)</i>		0.000
	<i>N</i>	54	54
<b>COMPETITIV</b>	<i>Correlación de Pearson</i>	$0.7983^2$	1
	<i>Sig. (bilateral)</i>	0.000	
	<i>N</i>	54	54

Fuente y elaboración: Propia

---

Si bien es cierto la hipótesis ha sido aparentemente aprobada, se debe estar convencido de que dicho modelo lineal es el que mejor relaciona las dos variables, ya que de no emplearse un modelo lineal, es absurdo medir la correlación entre ellas a través de un método lineal.

Después de ingresar los datos al software Excel se obtuvo que a pesar de tener el modelo lineal un coeficiente de correlación favorable; existe un modelo no lineal, como el modelo exponencial expuesto en la Gráfica N° 30, que describe una correlación más fuerte todavía, de 0.733.

Gráfica N° 30: Modelo exponencial

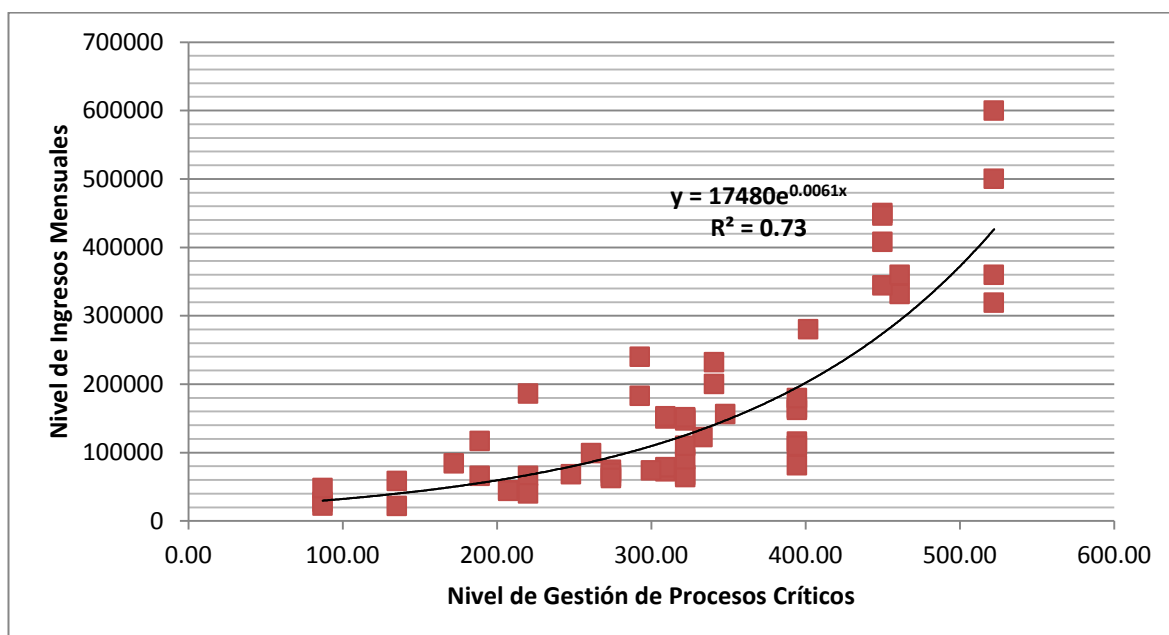
$$CPT \rightarrow f(x)$$

$$CPT = m \cdot (e)^{n(Proc)}$$

$$m = 17,480$$

$$n = 0.0061$$

$$CPT \Rightarrow Y = 17,515 \cdot e^{0.0061 \cdot X}$$



Fuente: Elaboración Propia

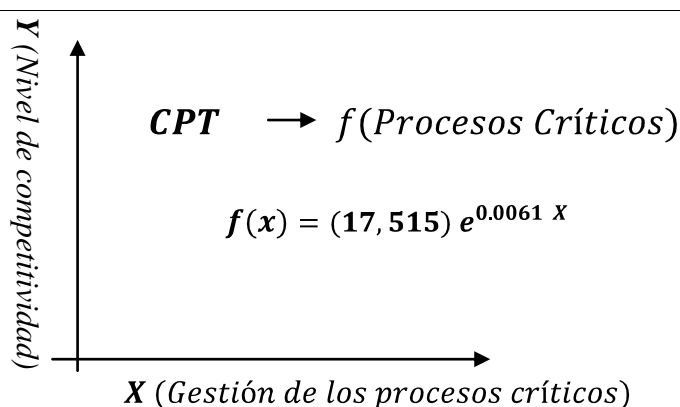
Por ser el coeficiente de correlación no lineal muy cercano a 1, queda demostrada la hipótesis estadísticamente de que existe un modelo que relaciona las dos variables de manera fuerte y directa. Así también se logra definir cuál es el modelo matemático más óptimo para la investigación.

#### 4.3 Presentación de resultados finales

**Modelo de indicadores de gestión basados en los procesos críticos para pequeñas empresas de mantenimiento de equipos pesados.**

Con fundamento científico, se puede afirmar que las pequeñas empresas del rubro de mantenimiento de maquinaria y equipos pesados incrementarán su competitividad siempre y cuando dediquen recursos a mejorar la gestión en sus procesos críticos, es decir el diagnóstico, control de calidad y post-servicio. Se explica gráficamente el modelo en la Gráfica N° 31.

**Gráfica N° 31: Modelo de indicadores críticos de gestión**



Donde:

$$X = 23.61(A) + 43.06(B) + 20.83(C)$$

Fuente: Elaboración Propia

A estos tres procesos en la cadena de valor, se denominan críticos por ser considerados fuente generadora de competitividad. Claro está que el nivel de competitividad alcanzado está en medida de la profundidad con que se abarque cada proceso, tal como lo muestra la Tabla N° 48.

**Tabla N° 48: Matriz calificación de Indicadores**

	A	B	C
PROCESOS	DIAGNOSTICO	CONTROL DE CALIDAD	POST - SERVICIO
CALIFICAC			
1	Superficial	Sin control	Sin comunicación, ni seguimiento
3	Intermedio	Supervisor de calidad	Comunicación y seguimiento medio
6	Profundo	Prueba de calidad	Comunicación y seguimiento constante

Fuente y elaboración: Propia

En base a la matriz de la Tabla N° 48 se califica el nivel de gestión de cada proceso y se asignan valores a A, B y C para obtener el valor de X.

$$X = 23.61(A) + 43.06(B) + 20.83(C)$$

Así se determina el nivel de competitividad que alcanza la empresa, según como gestione sus procesos críticos. Este modelo es de mucha utilidad para cualquier empresa del rubro de mantenimiento de maquinaria o equipo pesado que quiera diagnosticar sus niveles de competitividad. Además de ser una importante herramienta en el diseño de planes y programas para incrementar la competitividad. Si bien cierto, la investigación previamente realizada se desarrollo para empresas pequeñas, se puede aplicar para las microempresas y medianas empresas del sector.



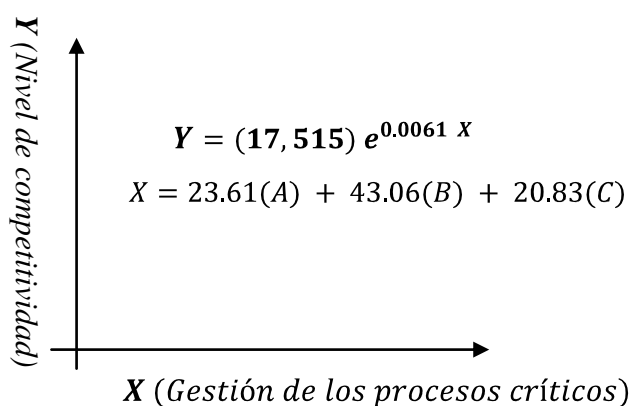
## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la presente investigación se concluyen los siguientes aspectos.

- En Lima Metropolitana existen más de 11 mil empresas pequeñas, de las cuales aproximadamente 320 de ellas se dedican a brindar el servicio de mantenimiento de maquinaria y equipos pesados, caracterizadas por cumplir las necesidades de sus clientes limitándose al plano técnico, no pudiendo ingresar al mercado de mayor poder adquisitivo oligopolizado por empresas de tamaños mayores.
- Estas pequeñas empresas son poco competitivas debido a que destinan escasos recursos a actividades que elevan la satisfacción y fidelización del cliente, situándolas en posición desventajosa frente a empresas mayores que profundizan en una gestión más sofisticada.
- El número de trabajadores de estas pequeñas empresas tiene una media de 21, a pesar de poder contar con un máximo de 100, según lo dicta la Ley. La explicación de dicho evento es la presencia de una distribución asimétrica 90-10, es decir el 90% de las pequeñas empresas limeñas del sector emplea hasta 50 trabajadores, mientras que el 10% faltante emplea más de 50 trabajadores pero menos de 100, existiendo una concentración en la primera mitad de la escala. Comportamiento similar presentan las ventas anuales de las pequeñas empresas de mantenimiento de maquinaria pesada.
- Los procesos principales en la cadena de valor de las empresas dedicadas al mantenimiento de maquinaria pesada son 1) compras, 2) Operaciones (diagnóstico, presupuesto, mantenimiento, control de calidad), 3) Marketing y 4) Post-servicio; ya que son indispensables para obtener un resultado de calidad. Sin embargo,

de todos ellos el Diagnóstico, Control de calidad y el Post-servicio son responsables del 80% de la competitividad que puede alcanzar una empresa de este rubro.

- Cada proceso crítico generará competitividad en medida de la profundidad con que se gestionen; así se tienen tres niveles para cada proceso, el Diagnóstico superficial, intermedio y profundo; el Control de calidad ausente, supervisión de calidad y prueba de calidad; y por último el Post servicio sin seguimiento, de seguimiento esporádico y de seguimiento constante.
- El nivel de profundidad al gestionar los procesos críticos(X), y la competitividad reflejada en los ingresos (Y) que alcanzan las empresas en estudio guardan fuerte relación directa; es decir, un aumento en X, provoca un incremento en Y. Expresada matemáticamente dicha relación describe una ecuación de tipo exponencial, al que se reconoce como “Modelo basado en Indicadores de Gestión”.



- Este modelo es de mucha utilidad para cualquier empresa del rubro de mantenimiento de maquinaria o equipo pesado que quiera diagnosticar su nivel de competitividad. Además de ser una importante herramienta en el diseño de planes y programas para

incrementar la competitividad. Si bien cierto, la investigación realizada se enfocó a empresas pequeñas, el modelo también se puede aplicar a micro y medianas empresas del sector.

Entre las recomendaciones se tiene:

- Las empresas micro y pequeñas carecen de sofisticación en sus procesos; para no permanecer rezagadas por empresas de mayor tamaño deben invertir recursos en aplicar herramientas de gestión, esto generará competitividad independientemente de la actividad económica a la que se dediquen. Para dicho propósito el Estado debe participar concientizando, motivando y brindando a las MYPES los conocimientos necesarios para el proceso de sofisticación del sector empresarial peruano.
- Las pequeñas empresas del rubro de mantenimiento de maquinaria pesada pueden cumplir con la capacidad técnica para satisfacer a consumidores de niveles socioeconómicos más elevados, segmento más atractivo del mercado. Para lograrlo, deberán indispensablemente gestionar sus procesos críticos de forma más profunda, preocupándose constantemente por mantener y elevar su competitividad.
- Se recomienda que el modelo presentado basado en indicadores de gestión no solo debe ser empleado para medir el nivel de competitividad de las empresas, es decir la etapa de diagnosticación del problema; sino también debe ser aplicado como guía para la elaboración de planes y programas que busquen mejorar la realidad. Cabe mencionar que la identificación de un problema no es más que el inicio de un proceso de cambios en busca del progreso.

## BIBLIOGRAFÍA

### ❖ Libros:

- Adriani, C., Biasca, R y Rodríguez, M. (2003). *El Nuevo Sistema de Gestión para las PYMES, a nivel de las empresas latinoamericanas*. Madrid: Grupo Editorial Norma.
- Escorsa, P. y Vallas, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Edicions UPC.
- Lewin, R. y Rubin, D. (1995). *Estadística para Administradores* (6° edición). Nuevo México: Editorial PPH.
- Newbold, P., Carlson, W. y Thorne B. (2008) *Estadística para Administración y Economía* (6ta edición). Madrid: Pearson Education.
- Porter, M. (1991). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Buenos Aires: REI Argentina.
  - (2002) *Estrategias Competitivas: Técnicas para analizar industrias y competidores*. México.
- Tavares, Augusto (2000). *Administración Moderna del Mantenimiento*. Madrid: Grupo Editorial Norma.
- Vidal, E. (2005). *Diagnóstico Organizacional*. Bogotá: Angular Ediciones.

❖ Investigaciones e Informes publicados:

- Federación Nacional de Pequeñas y Medianas Empresas Industriales del Perú. FENAPI (2005). *Análisis de Competitividad de las Empresas*. Lima.
- Gobierno Regional de Junín (2006). *Indicadores de Gestión*. Huancayo.
- Granadino, V. y Vargas, L. (2009). *Indicadores de Gestión Aplicados a un Proyecto de Consultoría*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2008). *IV Censo Económico Nacional, Primeros Resultados*. Lima.
  - (2008) *IV Censo Económico Nacional, Primeros Definitivos*. Lima.
  - (2009) *Principales Características de los Establecimientos de las Industrias Manufacturera*. Lima.
  - (2010) *Compendio Estadístico 2010*. Lima.
  - (2011). *Características Económicas de las MYPES*. Lima.
- Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (2005). *Elaboración de Estadísticas de las MYPES*. Lima.
- Porter, M (2010). *Competitiveness: A New Economic Strategy for Peru*. Expuesto en Lima.

- Programa DESIDE - Swisscontact (1995). *Mercado de Servicios no Financieros para Pequeñas Empresas*. Lima

❖ Publicaciones:

- Acuña, P. (2007). *Niveles epistemológicos del conocimiento científico*. Revista Electrónica Hatún Llaqta. N° 311207 – Diciembre 2007.
- Durand Chahud, C. (2011). *El Desarrollo de las MYPES y su impacto en la inclusión nacional*. Revista Empresas y Negocios. N° 56, Mayo. Lima.
- Jacobs Galvez, L. (2009). *Avance y Retos en la Promoción y Desarrollo de las MYPES*. Revista de Trabajo. Julio, Lima.
- Ley MYPE N° 28015 y su modificatoria el D.S. N° 007-2008-TR (2008). *Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña empresa*. Lima.

❖ Páginas Web:

- INEI: [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- SUNAT: [www.sunat.gob.pe](http://www.sunat.gob.pe)
- Ferreyros: [www.ferreyros.com.pe](http://www.ferreyros.com.pe)
- Peñaranda: [www.volvopenaranda.com.pe](http://www.volvopenaranda.com.pe)

## ANEXOS:

- **Anexo N°1:** Matriz de Consistencia de la Investigación (Fuente y elaboración propia)

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA DE RECOPIACIÓN DE DATOS	FUENTE / INFORMANTES
<p><b>Problema de la Investigación:</b> ¿En qué medida la utilización de indicadores de gestión en los procesos críticos de las pequeñas empresas del sector servicio de mantenimiento de equipos pesados les permiten mejorar su competitividad?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Proponer un modelo de mejora de competitividad basada en indicadores de gestión en las pequeñas empresas de mantenimiento de equipos pesados.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La aplicación de indicadores de gestión en los procesos críticos de mantenimiento en las pequeñas empresa de servicio incide favorablemente en la mejora de su competitividad.</p>				
		<p><b>Hipótesis Específica 1:</b> La media del número de trabajadores de la población no difiere significativamente de la media del número de trabajadores de la muestra</p> <p><b>Hipótesis Específica 2:</b> La media del nivel de ventas anual de la población no difiere significativamente de la media del nivel de ventas anual de la muestra</p>	<p><b>Variables Dependientes:</b> El nivel de competitividad</p>	<p><b>Indicadores de Variables Dependientes:</b> - Nivel de Ingresos Mensuales - Productividad de Horas / hombre</p>	<p><b>Nivel de Ingresos:</b> - Encuesta</p>	<p>-54 empresas seleccionadas aleatoriamente de las listas de los 9 distritos más industriales de Lima</p>
					<p><b>Nivel de Ingresos:</b> - Encuesta - Entrevista de Profundidad</p>	<p>-54 empresas seleccionadas aleatoriamente de las listas de los 9 distritos más industriales de Lima -Entrevista a Jefe de Taller de Ferreyros S.A.</p>

	<p><b>Objetivo Específicos 1:</b> - Identificar y valorar la aplicación de instrumentos de gestión como herramientas de desarrollo y competitividad de las pequeñas empresas del sector servicio en el rubro de mantenimiento de equipos pesados</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar fuentes secundarias: libros y revistas</li> <li>- Entrevista de Profundidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fuentes secundarias: libros y revistas</li> <li>- Entrevista a Jefe de Taller de Ferreyros S.A</li> </ul>
	<p><b>Objetivo Específico 2:</b> - Identificar los diferentes indicadores de gestión que viene aplicando el sector servicios de mantenimiento a maquinarias pesadas en sus pequeñas empresas y su repercusión en la competitividad.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar fuentes secundarias: libros y revistas</li> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista de Profundidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-54 empresas seleccionadas aleatoriamente de las listas de los 9 distritos más industriales de Lima</li> <li>- fuentes secundarias: libros y revistas</li> <li>-Entrevista a Jefe de Taller de Ferreyros S.A</li> </ul>
	<p><b>Objetivo Específico 3:</b> - Formular indicadores de gestión básicos y sencillos que permitan incidir en la línea del proceso, en busca de elevar la competitividad en este sector de empresas.</p>	<p><b>Hipótesis Específica 3:</b> Los Procesos Críticos del Servicio de Mantenimiento de maquinaria pesada son el Diagnóstico, el Control de Calidad y el Post – Servicio</p>	<p><b><u>Variables Independientes:</u></b> Gestión de Procesos Críticos.</p>	<p><b><u>Indicadores de Variables Independientes:</u></b> -Integridad del diagnóstico -Efectividad del control de la calidad -Seguimiento del servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista de Profundidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-54 empresas seleccionadas aleatoriamente de las listas de los 9 distritos más industriales de Lima</li> <li>-Entrevista a Jefe de Taller de Ferreyros S.A</li> </ul>



	<p><b>Objetivo Específico 4:</b> - Expresar con fundamento estadístico la competitividad de las pequeñas empresas del sector en función a los indicadores de gestión formulados.</p>	<p><b>Hipótesis Específica 4:</b> “No existe una correlación positiva aceptable entre la variable Y y la variable X del modelo de gestión”. (Coeficiente de correlación lineal o no lineal)</p>			<p>- Encuesta</p>	<p>-54 empresas seleccionadas aleatoriamente de las listas de los 9 distritos más industriales de Lima.</p>
--	--	---	--	--	-------------------	---

- **Anexo 3:** Encuesta (Fuente y elaboración propia)

**ENCUESTA N° : COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL**

<b>DATOS DE LA EMPRESA</b>			
<b>Razón social:</b>			
<b>Dirección:</b>			
<b>Distrito:</b>		<b>Teléfono:</b>	
<b>Nombre del encuestado:</b>		<b>Cargo:</b>	

1. ¿Con cuántos trabajadores cuenta la empresa? \_\_\_\_\_

- De 10 a 22  
 De 23 a 35  
 De 36 a 48  
 De 49 a 61

- De 62 a 74  
 De 75 a 87  
 De 88 a 100

2. En la actualidad, ¿cuál es el nivel aproximado de ingreso que genera anualmente la empresa en soles? \_\_\_\_\_

- De 540,000 a 1'337,142 (150-371 UIT)  
 De 1'337,143 a 2'134,285 (371-593 UIT)  
 De 2'134,286 a 2'931,428 (593-814 UIT)  
 De 2'931,429 a 3'728,571 (814-1036 UIT)  
 De 3'728,572 a 4'525,714 (1036-1257 UIT)  
 De 4'525,715 a 5'322,857 (1257-1479 UIT)  
 De 5'322,858 a 6'120,000 (1479-1700 UIT)

3. De los indicadores nombrados líneas abajo, ¿cuál o cuáles son los que usted considera más importantes en su aplicación para la competitividad de la empresa? (señalar 2 como máximo)

- Diagnóstico  
 Presupuesto (precio del servicio)  
 Control de calidad  
 Compras  
 Post-Servicios  
 Otros (solo si no considera ninguno de los anteriores): \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál de las características enunciadas es la que coincide con el diagnóstico que utiliza su empresa?

- Se realiza mediante observación  
 Se realizan con herramientas de tecnología  
 Se realizan con desarme de piezas  
 Otro: \_\_\_\_\_

5. ¿Cómo se realiza el control de la calidad del servicio de mantenimiento?

- La realiza el mismo mecánico que efectúa el servicio  
 Existe un supervisor de servicio  
 Se realizan pruebas de control de la calidad

6. Luego de que se brinda el servicio de reparación/mantenimiento, ¿cómo se realiza el seguimiento a los clientes?

- No existe seguimiento ni comunicación con los clientes
- Se realiza seguimiento a algunos clientes
- Existe un programa de seguimiento

7. ¿De qué manera difunde y ofrece su servicio a sus potenciales clientes?

- Recomendaciones
- Volantes
- Periódicos
- Radios
- A través de Internet
- Otros: \_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es el número de servicios en promedio que realizan por mes? \_\_\_\_\_

- Menos de 30
- De 30 a 60
- De 61 a 90
- De 91 a 120
- De 121 a 150
- De 151 a 170
- Más de 170

9. ¿Cuál es el costo promedio por servicio, en miles de soles, que usted cobra en un servicio con mantenimiento correctivo? \_\_\_\_\_

- Menos de 2
- De 2 a 5
- De 5 a 8
- De 8 a 12
- De 12 a 15
- De 15 a 18
  
- Más de 18

DATOS DEL ENCUESTADOR	
Nombre:	
Salón:	
Fecha de encuesta:	

OBSERVACIONES	
REFERENCIA:	

• **Anexo N° 3:** Tabulación de Encuestas (Fuente y elaboración propia)

NÚMERO DE ENCUESTA	1		2		3						4	5	6	7						8		9	
	1a	1b	2a	2b	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6				7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	8a	8b	9a	9b
1	18	1	1,300,000	1			1				3	3	3					1	pag amarillas	110.0	4	2.9	1
2	15	1	2,200,000	3		1					2	1	1					1		13.0	1	4.5	2
3	19	1	1,300,000	1			1				2	3	2	1						100.0	4	1.5	1
4	18	1	800,000	1			1				1	3	2					1	telf	25.0	1	2.6	1
5	21	1	900,000	1			1				2	3	2					1		25.0	1	2.7	1
6	22	1	1,350,000	2						1	2	1	2	1						15.0	1	4.4	2
7	16	1	1,350,000	2			1		1		1	3	1	1			1	1		44.0	2	1.5	1
8	18	1	672,000	1		1					2	3	2	1						29.0	1	2.2	1
9	18	1	2,200,000	3					1		3	1	2	1						61.0	3	3.0	2
10	12	1	1,300,000	1					1		3	2	3	1				1		42.0	2	7.9	3
11	10	1	550,000	1			1				2	1	2			1				20.0	1	2.0	1
12	22	1	1,300,000	1					1		3	3	2					1		20.0	1	5.8	2
13	35	2	1,300,000	1	1						2	1	3	1				1		104.0	4	1.5	1
14	19	1	2,100,000	2					1		1	2	3	1					tarj per	29.0	1	8.0	3
15	21	1	1,100,000	1	1						2	3	2	1		1		1		45.0	2	2.0	1
16	50	4	4,550,000	6			1				2	3	3		1	1				65.0	3	5.3	2
17	20	1	1,200,000	1	1						2	2	2	1					tarj per	32.0	2	3.1	2
18	35	2	3,000,000	4			1				1	1	2	1					tarj per	60.0	3	1.4	1
19	15	1	540,000	1		1					3	3	2	1						28.0	1	5.9	2
20	20	1	1,300,000	1	1						3	3	1	1						13.0	1	11.5	4
21	18	1	880,000	1			1				3	3	1	1				1		29.0	1	2.5	1
22	15	1	1,300,000	1			1				3	3	2	1						28.0	1	5.8	2
23	35	2	900,000	1					1		1	3	2	1						50.0	2	1.5	1

24	21	1	950,000	1			1				3	3	1	1				1	pag amarillas	29.0	1	2.7	1	
25	18	1	1,000,000	1			1				3	3	2	1				1	pag amarillas	29.0	1	2.8	1	
26	15	1	850,000	1			1				1	3	2					1		50.0	2	1.4	1	
27	71	5	5,400,000	7	1						2	3	3	1				1	directo	60.0	3	7.5	3	
28	65	5	890,000	1			1				1	1	3	1					contactos	4.0	1	18.5	7	
29	22	1	1,300,000	1	1						3	3	1	1	1					90.0	4	1.7	1	
30	10	1	2,000,000	2							-	3	1	2	1				-	40.0	3	6.0	3	
31	10	1	1,500,000	2	1						-	1	3	1	1				-	18.0	1	6.5	3	
32	94	7	5,350,000	7			1				-	2	3	3	1				-	60.0	3	6.8	3	
33	48	3	5,300,000	6				1			-	2	3	3					-	62.0	3	7.2	3	
34	10	1	1,350,000	2				1			-	3	2	1		1			-	20.0	1	3.4	2	
35	10	1	1,300,000	1			1				-	3	3	2	1				-	20.0	1	5.5	2	
36	30	2	2,100,000	2	1						-	3	3	3	1				-	200.0	7	3.0	2	
37	40	3	2,950,000	4				1			-	2	3	2	1	1	1	1	-	35.0	2	4.2	2	
38	17	1	4,550,000	6			1					3	2	3	1	1	1			60.0	3	6.0	3	
39	13	1	2,950,000	4			1					1	2	3	1	1	1			80.0	3	2.5	1	
40	18	1	4,550,000	6			1					1	3	3	1	1				40.0	2	7.0	3	
41	60	4	1,350,000	2				1				3	1	1	1					30.0	2	1.5	1	
42	17	1	1,300,000	1			1					2	1	2	1					62.0	3	3.0	2	
43	15	1	2,160,000	3	1							3	3	2					1	pag amarillas	62.0	3	2.9	1
44	35	2	5,350,000	7				1				1	1	1	1	1				14.0	1	2.0	1	
45	21	1	540,000	1	1							1	1	1	1		1			15.0	1	1.5	1	
46	15	1	2,150,000	3				1				1	1	1	1		1			60.0	3	0.8	1	
47	22	1	750,000	1	1							1	3	2	1					26.0	1	2.4	1	
48	70	7	5,350,000	7	1							3	2	2	1				1	Revistas	35.0	2	3.5	2
49	21	1	3,700,000	4				1				2	3	2	1					18.0	1	6.1	3	
50	22	1	4,550,000	6	1							2	3	2	1					15.0	1	10.1	4	

51	10	1	980,000	1						1	3	3	3					1		75.0	3	4.8	2
52	16	1	540,000	1			1				2	1	1	1						20.0	1	1.1	1
53	19	1	540,000	1			1				3	1	1	1						20.0	1	2.2	1
54	14	1	6,000,000	7			1				3	3	3		1				1	25.0	1	20.0	7

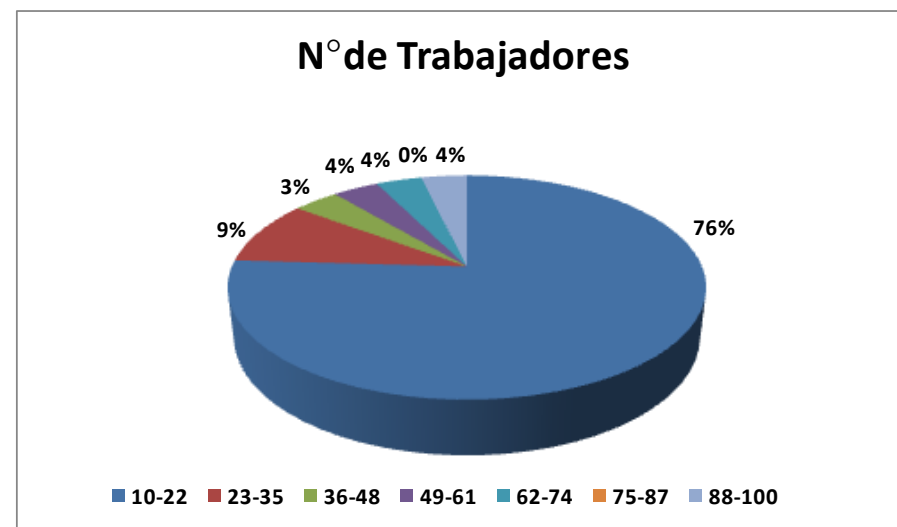
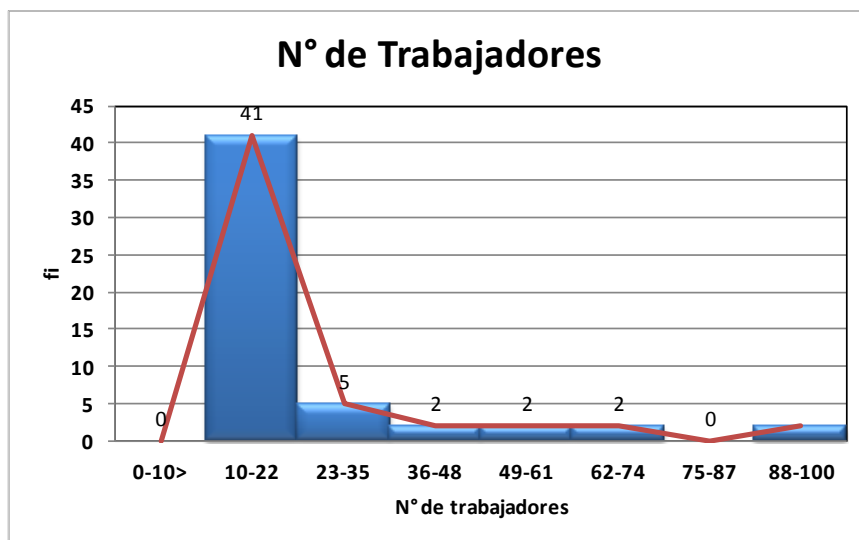


0																							
1		41		28	13	3	23	2	11		14	15	14	41	9	8	2	30			26		25
2		5		8	-	-	-	-	-		18	7	25	-	-	-	-	-			10		15
3		2		4	-	-	-	-	-		22	32	15	-	-	-	-	-			13		10
4		2		4	-	-	-	-	-		0	0	0	-	-	-	-	-			4		2
5		2		0	-	-	-	-	-		0	0	0	-	-	-	-	-			0		0
6		0		5	-	-	-	-	-		0	0	0	-	-	-	-	-			0		0
7		2		5	-	-	-	-	-		0	0	0	-	-	-	-	-			1		2
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>		<b>54</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>30</b>			<b>54</b>		<b>54</b>

- **Anexo 4:** Análisis univariable de las preguntas de la encuesta (Fuente y elaboración propia)

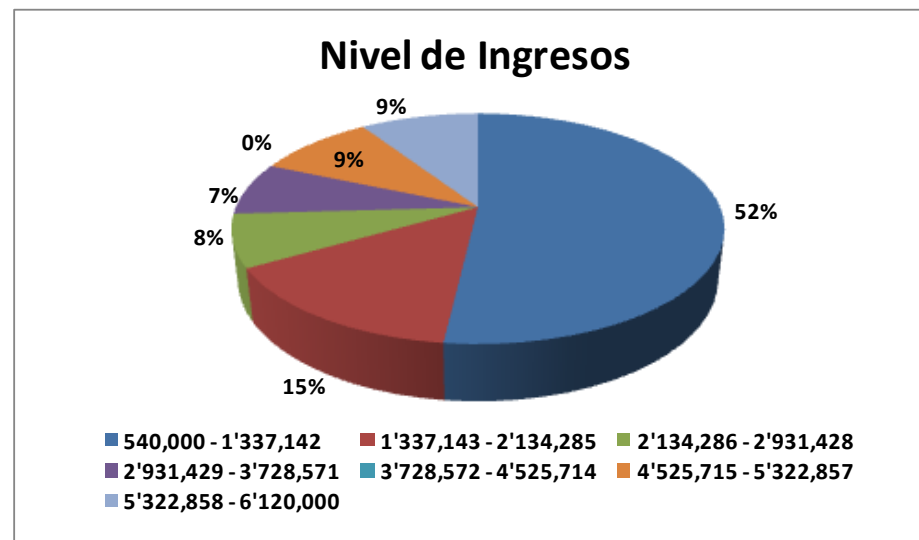
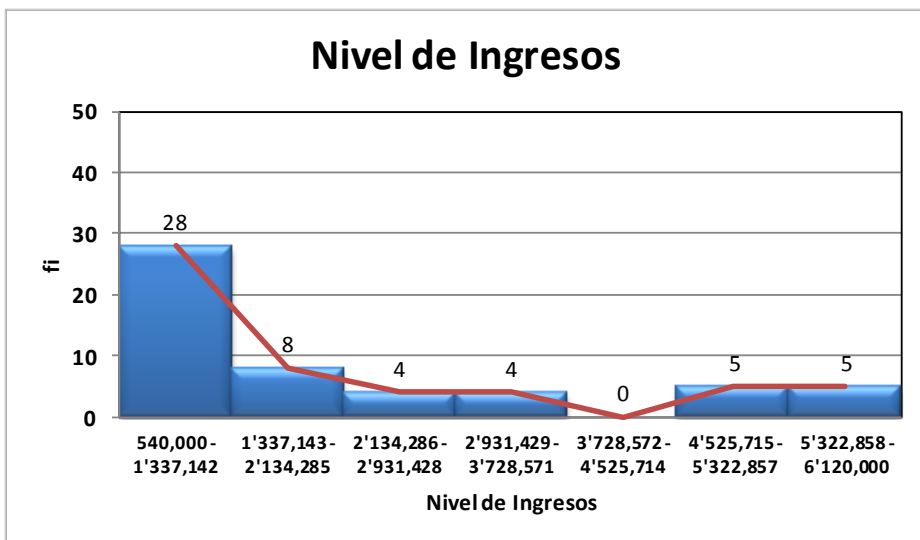
❖ Pregunta 1: Número de Trabajadores

RANGO	Yi	fi	Fi	fxY	hi	Hi
0-10>		0				
10-22	16	41	41	656	75.93%	75.93%
23-35	29	5	46	145	9.26%	85.19%
36-48	42	2	48	84	3.70%	88.89%
49-61	55	2	50	110	3.70%	92.59%
62-74	68	2	52	136	3.70%	96.30%
75-87	81	0	52	0	0.00%	96.30%
88-100	94	2	54	188	3.70%	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>		1319	<b>100.00%</b>	



❖ Pregunta 2: Nivel de Ventas Anuales

RANGO	Yi	fi	Fi	hi	Hi
540,000 - 1'337,142	938,571	28	28	51.85%	51.85%
1'337,143 - 2'134,285	1,735,714	8	36	14.81%	66.67%
2'134,286 - 2'931,428	2,532,857	4	40	7.41%	74.07%
2'931,429 - 3'728,571	3,330,000	4	44	7.41%	81.48%
3'728,572 - 4'525,714	4,127,143	0	44	0.00%	81.48%
4'525,715 - 5'322,857	4,924,286	5	49	9.26%	90.74%
5'322,858 - 6'120,000	5,721,429	5	54	9.26%	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>		<b>100.00%</b>	

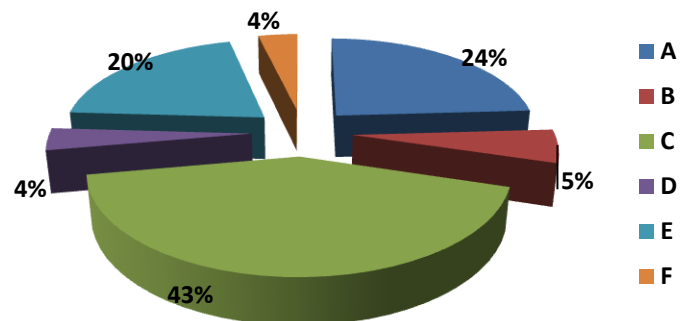




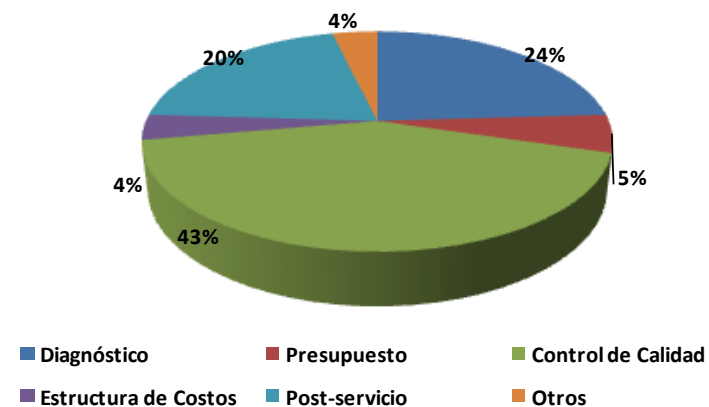
❖ Pregunta 3: Procesos Críticos

RANGO	fi	Fi	hi	Hi
Diagnóstico	13	13	24.07%	24.07%
Presupuesto	3	16	5.56%	29.63%
Control de Calidad	23	39	42.59%	72.22%
Estructura de Costos	2	41	3.70%	75.93%
Post-servicio	11	52	20.37%	96.30%
Otros	2	54	3.70%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>		<b>100.00%</b>	

¿Cuál cree que es el proceso más importante de su trabajo?

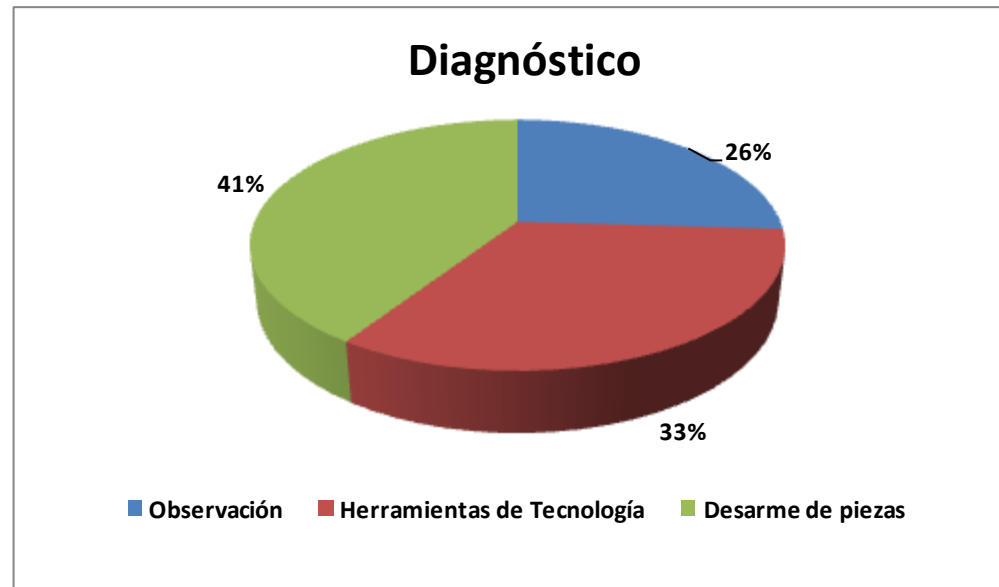


Indicadores de Gestión



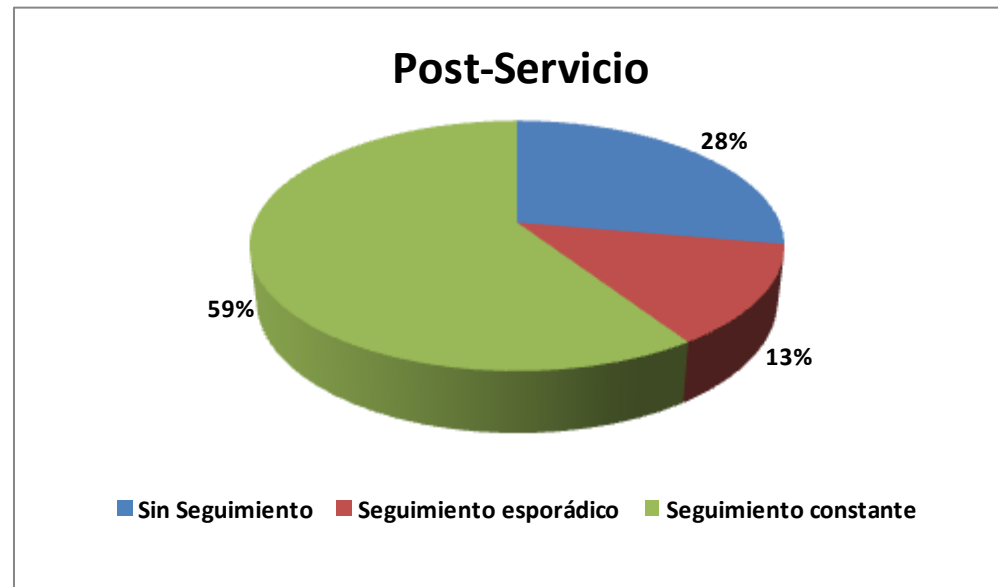
❖ Pregunta 4: Nivel de Diagnóstico

RANGO	fi	Fi	hi	Hi
Observación	14	14	25.93%	25.93%
Herramientas de Tecnología	18	32	33.33%	59.26%
Desarme de piezas	22	54	40.74%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>		<b>100.00%</b>	



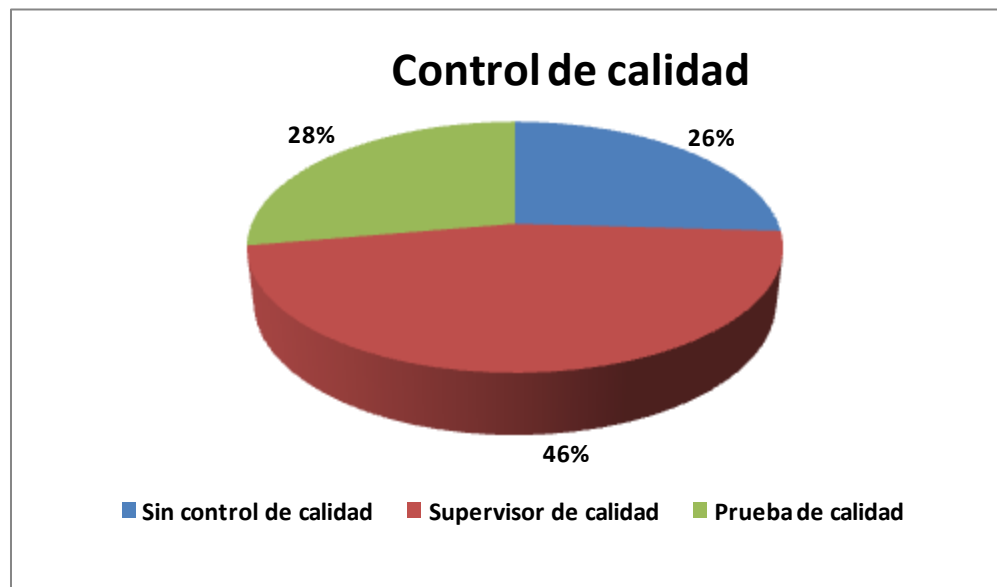
❖ Pregunta 5: Nivel de Post-servicio

RANGO	fi	Fi	hi	Hi
Sin Seguimiento	15	15	27.78%	27.78%
Seguimiento esporádico	7	22	12.96%	40.74%
Seguimiento constante	32	54	59.26%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>		<b>100.00%</b>	



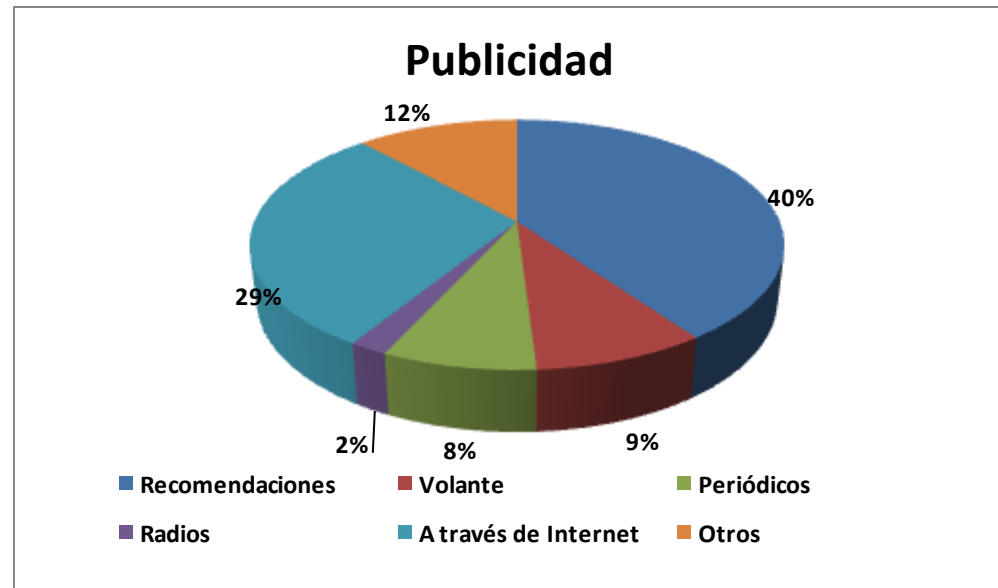
❖ Pregunta 6: Nivel de Control de Calidad

RANGO	fi	Fi	hi	Hi
Sin control de calidad	14	14	25.93%	25.93%
Supervisor de calidad	25	39	46.30%	72.22%
Prueba de calidad	15	54	27.78%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>		<b>100.00%</b>	



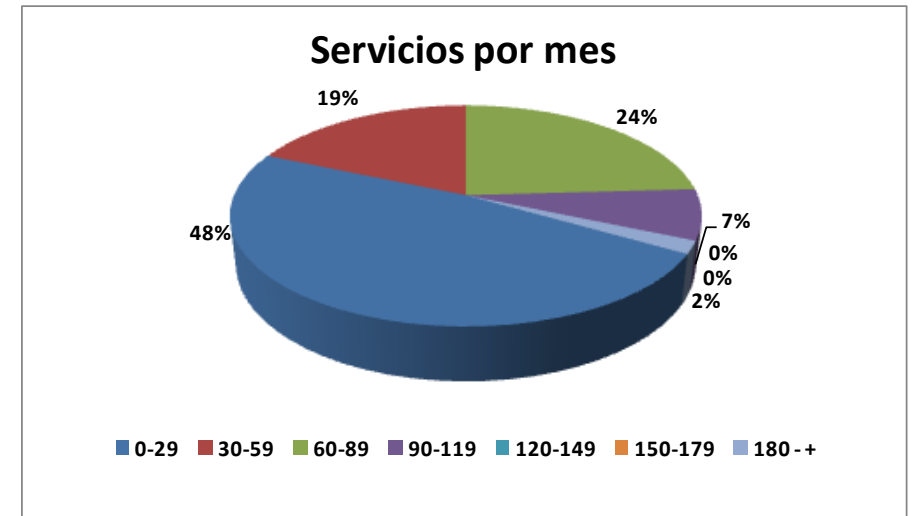
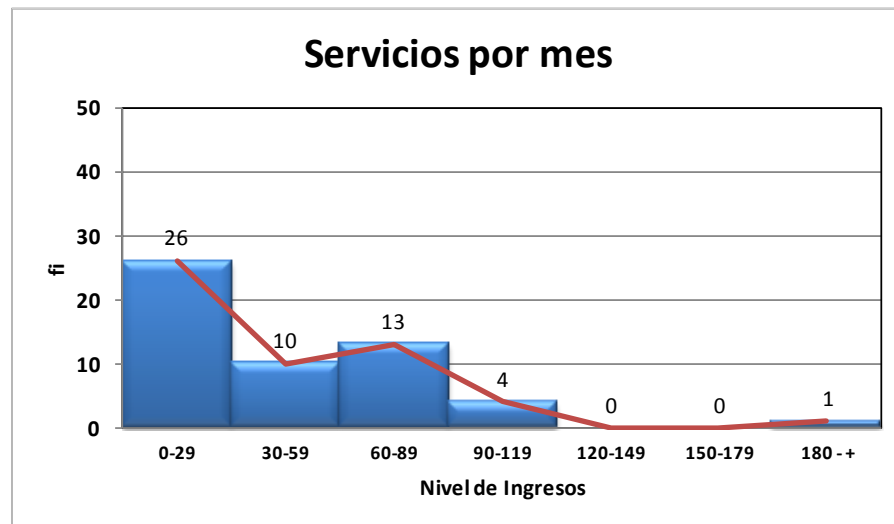
❖ Pregunta 7: Publicidad

RANGO	fi	Fi	hi	Hi
Recomendaciones	41	41	40.20%	40.20%
Volante	9	50	8.82%	49.02%
Periódicos	8	58	7.84%	56.86%
Radios	2	60	1.96%	58.82%
A través de Internet	30	90	29.41%	88.24%
Otros	12	102	11.76%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>		<b>100.00%</b>	



❖ Pregunta 8: N° Promedio de Servicios al Mes

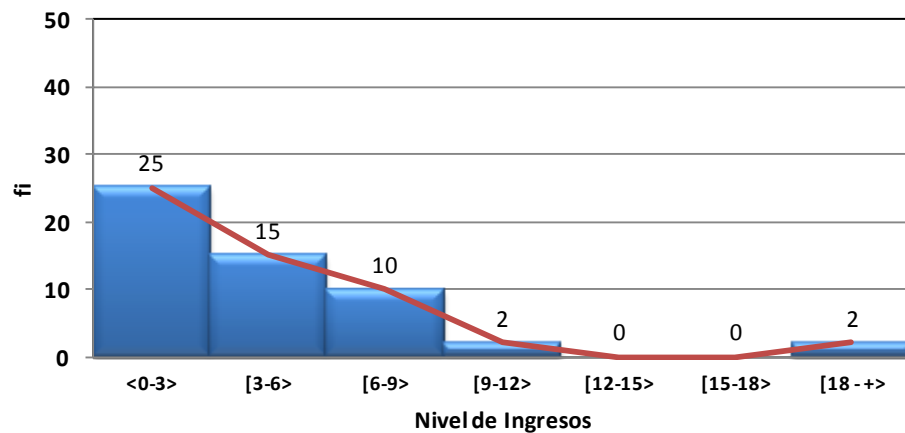
RANGO	Yi	fi	Fi	hi	Hi
0-29	15	26	26	48.15%	48.15%
30-59	45	10	36	18.52%	66.67%
60-89	75	13	49	24.07%	90.74%
90-119	105	4	53	7.41%	98.15%
120-149	135	0	53	0.00%	98.15%
150-179	165	0	53	0.00%	98.15%
180 - +	195	1	54	1.85%	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>		<b>100.00%</b>	



❖ Pregunta 9: Costo Promedio del Servicio (en miles)

RANGO	Yi	fi	Fi	hi	Hi
<0-3>	1.5	25	25	46.30%	46.30%
[3-6>	4.5	15	40	27.78%	74.07%
[6-9>	7.5	10	50	18.52%	92.59%
[9-12>	10.5	2	52	3.70%	96.30%
[12-15>	13.5	0	52	0.00%	96.30%
[15-18>	16.5	0	52	0.00%	96.30%
[18 - +>	19.5	2	54	3.70%	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>		<b>100.00%</b>	

**Costo Promedio por Servicio**



**Costo Promedio por Servicio**

