

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**



**TESIS**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GESRESURB PARA  
LA GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS DE LA  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCONA, DE  
LA PROVINCIA DE ICA**

**PRESENTADA POR LA BACHILLER**

**KATTY SABINA DONAYRE MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ICA – PERÚ**

**2015**

## **DEDICATORIA**

El proyecto de tesis lo dedico a mis padres, hermanos, hijo, pareja y profesores que confiaron en mí, brindándome su apoyo, guía y consejos incondicionales.

Gracias por influenciar en mi vida personal y desarrollo profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, por darme la vida, salud y la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

Agradezco a mis padres por brindarme su amor y comprensión en las diferentes etapas de mi vida.

Agradezco a mis profesores por compartir sus enseñanzas, aprendizajes, conocimientos, a base de sus experiencias, que me sirven como guía en mi desarrollo profesional y poder ser útil a la sociedad.

## RESUMEN

Uno de los principales problemas para las municipalidades del país es el inadecuado Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en términos ambientales, ya que el Servicio de Limpieza Pública constituye una responsabilidad y acción netamente municipal, su desatención no sólo afecta el ornato, sino a la salud de la población.

El presente estudio de investigación se realiza en la Municipalidad Distrital de Parcona en el Área de Limpieza Pública, el mismo que presenta una variedad de problemas para atender el manejo de los residuos urbanos que es a través de la prestación de servicios del ámbito municipal (recolección, transporte y disposición final), es aún deficiente.

En la LEY N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos, en el Artículo 10<sup>a</sup> Las municipalidades distritales son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos indicados en el artículo anterior (Artículo 9<sup>a</sup> Municipalidades Provinciales) y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos es su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

Sintetizando lo que sucede con el proceso de prestación de servicios, en que no hay organización, actualización y control de información del Área de Limpieza Pública, como: Análisis del estado del servicio de limpieza pública actual, horarios definidos de la recolección de los residuos urbanos, el estado de las unidades de recolección y compactación de residuos urbanos que aseguren una continuidad en la prestación del servicio que muchas veces se interrumpe por la falta de combustible y/o falla en alguna de ellas.

Vale decir que la Municipalidad Distrital de Parcona no cuenta con información sobre el proceso de la prestación de servicios (recolección, transporte y disposición final) de los residuos urbanos, ni mucho menos de la información que se genera del proceso; mucha

de esa información es importante para un mejor servicio y se requiere para la toma de decisiones.

Por el impacto que producen, estas realidades tienen las mismas consecuencias negativas en el ambiente, la salud y la calidad de vida de la población.

Ante estas circunstancias, estamos convencidos de la necesidad de implementar un Sistema de Información GESRESURB para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica. Las ventajas de formular un sistema de información, como herramienta de ayuda en la Gestión Residuos Urbanos, está relacionada con el modelamiento de información que permitirá el almacenamiento de información y presentación de datos de manera independiente con un manejo de la información ágil y oportuna. El objetivo de la gestión de la información es garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información.

El Sistema de Información GESRESURB, se ha basado en el desarrollo de un sistema de información utilizando una de las herramientas más especializadas para aplicar a procesos de negocio, conocido como BPMS (Business Process Management System). A pesar de la existencia de muchos BPMS desarrollados en la actualidad se ha utilizado el BPMS de la empresa Colombiana Bizagi, software de desarrollo bajo la filosofía de BPM, y se ha utilizado el Bizagi express, que a pesar de ser limitado, tiene todas las funcionalidades del Enterprise. La base de datos integrada en esta suite de desarrollo de procesos está dada por el Microsoft SQL 2008.

El presente proyecto de grado, es coherente con los lineamientos antes mencionados, que hacen viable el desarrollo del sistema de información.

## **ABSTRACT**

One of the main problems in the country's municipalities is the inadequate management of Municipal Solid Waste in environmental terms, as the Public Cleaning Service is a purely local responsibility and action, their disregard not only affects the ornament, but health of the population.

This research study was conducted in the District Municipality of Parcona in the Area of Public Cleaning, it presenting a variety of problems to deal with the management of municipal waste that is through the provision of services at the municipal level (collection, transportation and disposal) is still poor.

In Act No. 27314 General Law of Solid Waste, Article 10<sup>th</sup>, districts municipalities are responsible for providing services for collection and transportation of solid waste indicated in the previous article (Article 9th Provincial Municipality) and cleaning roads, public spaces and monuments is their jurisdiction. Solid waste as a whole must be transported directly to the treatment plant, transfer or disposal site approved by the Provincial Municipality, district municipalities must to pay the corresponding fees being required.

Summarizing what happens to the process of providing services, there is no organization, update and control of the information about Public Sanitation Area such as: Analysis of the current state of the public cleaning service, schedules defined of collection of urban waste, the status of collection units and urban waste compaction to ensure continuity in service, which often is interrupted by the lack of fuel and / or failure in one of them.

That is, the District Municipality of Parcona doesn't have information about the process of providing services (collection, transportation and final disposal) of urban waste, much less of the information generated in the process; much of this information is important for a better service and is required for decision making.

The impact of this realities are the negative consequences on the environment, health and quality of life of the population.

Under these circumstances, we are convinced of the need to implement an information system GESRESURB for Solid Waste Management of Municipality District of Parcona, of the Province of Ica. The benefits of formulating an information system, as a tool of aid in the Urban Waste Management, is related to the modeling of information that will allow the storage and presentation of data independently with an agile and timely management of information. The objective of information management is to ensure the integrity, availability and confidentiality of information.

The Information System GESRESUBR, has been based on the development of an information system using one of the specialized tools to apply to business processes, known as BPMS (Business Process Management System). Despite the existence of many BPMS developed to date, it has used the Colombian company BPMS Bizagi, software developed under the philosophy of BPM, and has been used Express Bizagi that despite being limited, has all the Enterprise functionality. The integrated database in this suite of process development is given by the SQL 2008 Microsfot.

This graduation project is consistent with the above guidelines, which make feasible the development of the information system.

## INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información tienen una enorme importancia en el incremento de la capacidad organizacional frente al cambio del entorno. La voluntad de lograr un sistema de información útil, que permita obtener una ventaja competitiva, implica la posibilidad de ofrecer múltiples, frecuentes, oportunas y relevantes informaciones. La necesidad actual de tomar decisiones en poco tiempo para poder hacer frente a la agresividad del entorno hace necesaria la inmediatez de la información procesada con una gran dosis de veracidad.

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la “disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados”. Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

Se hace necesario, formular un Sistema de Información para la Gestión de Residuos Urbanos que garantice un acceso continuo de la información para el Seguimiento y Control respectivo, que incluya Análisis de la Información.

Una de las principales problemáticas ambientales, en el Perú, es la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, la cuál es la variable dependiente del presente proyecto de tesis. En la Municipalidad Distrital de Parcona, en el área de Limpieza Pública, lugar de nuestra investigación; se presentan diversos factores que inciden en la contaminación, entre los principales se encuentran el arrojado de residuos sólidos a la intemperie (en avenidas, canales de riego, espacios desocupados), generando los denominados puntos críticos que constituyen en focos infecciosos. La respuesta para atender el manejo de los residuos urbanos del ámbito municipal es a través de la prestación de servicios (recolección, transporte y disposición final), es aún deficiente,

En la actualidad no podemos decir que existe en el Perú una adecuada Gestión de los Servicios de residuos sólidos urbanos a nivel municipal. Ello tiene consecuencias



importantes en la vigencia de los derechos fundamentales de la población, principalmente en el derecho a un medio ambiente adecuado y a la salud.

El problema no radica solo en la generación de residuos, ya que toda transformación o utilización de bienes genera desechos. La problemática de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos implica también manejar tareas con un alto nivel de complejidad como el Transporte o la Disposición Final de los mismos.

La presente investigación es muy relevante porque con la información obtenida se podrá tomar decisiones para la mejora de la Gestión de Residuos Urbanos beneficiando a toda la población del distrito de Parcona, mejorar la imagen de la Municipalidad y la preservación del medio ambiente. También permitirá a la organización reducir la incertidumbre y reaccionar mejor ante los cambios del entorno; así como elevar su cultura como entidad apoyándose en el uso de información.

La presente tesis ha sido estructurada en cinco capítulos, los mismos que se describen a continuación:

El Primer Capítulo contiene el Planteamiento del Problema, es decir, la descripción de la realidad problemática, los objetivos, variables, técnicas e instrumentos, metodología sobre la cual se desarrollará la investigación.

El Segundo Capítulo corresponde al Marco Teórico de la investigación; contiene antecedentes sobre el tema de investigación. También un marco histórico y conceptual con el origen y evolución de algunos términos más importantes de esta investigación, en ella se muestran todos los conceptos relacionados con el estudio además se da a conocer los principios de la tecnología utilizada.

El Tercer Capítulo se realiza la Construcción de la Herramienta; estudio de la factibilidad tanto técnica, operativa como económica, luego se hace el desarrollo detallado del análisis, diseño y la construcción de la herramienta.

En el Cuarto Capítulo se realiza el Análisis e Interpretación de los Resultados estadísticos de los datos recolectados por medio de las técnicas e instrumentos de recolección de información.

Y por último el Quinto Capítulo se da a conocer las Conclusiones que son las respuestas a los indicadores planteados en el Capítulo I y las Recomendaciones a ser implementadas, producto de la experiencia.

Las ventajas de formular un Sistema de Información, como herramienta de ayuda en la Gestión Residuos Urbanos, está relacionada con el modelamiento de información que permitirá el almacenamiento de información y presentación de datos de manera independiente con un manejo de la información ágil y oportuna.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>Dedicatoria</b>	<b>II</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>III</b>
<b>Resumen</b>	<b>IV</b>
<b>Abstract</b>	<b>VI</b>
<b>Introducción</b>	<b>VIII</b>
<b>Tabla de Contenidos</b>	<b>XI</b>
<b>Índice de Gráficos</b>	<b>XVI</b>
<b>Índice de Imágenes</b>	<b>XVIII</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>XX</b>
<b>Capítulo I: Planteamiento Metodológico</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2 Delimitaciones y Definición del Problema	4
1.2.1 Delimitaciones	4
A. Delimitación Espacial	4
B. Delimitación Temporal	4
C. Delimitación Social	4
D. Delimitación Conceptual	5
1.2.2 Definición del Problema	6
1.3 Formulación del Problema	9

1.3.1	Problema Principal	9
1.4	Objetivo de la Investigación	9
1.5	Hipótesis general	9
1.6	Variables e Indicadores	9
1.6.1	Variable Independiente	9
	A. Indicadores	9
	B. Índices	9
1.6.2	Variable Dependiente	10
	A. Indicadores	10
	B. Índices	12
1.7	Viabilidad de la Investigación	12
1.7.1.	Viabilidad Económica	12
1.7.2.	Viabilidad Técnica	12
1.7.3	Viabilidad Operativa	13
1.8	Justificación e Importancia de la Investigación	13
1.8.1	Justificación	13
1.8.2	Importancia	14
1.9	Limitaciones de la Investigación	14
1.10	Tipo y Nivel de la Investigación	15
1.10.1	Tipo de la Investigación	15
1.10.2	Nivel de la Investigación	15
1.11	Método y Diseño de la Investigación	15

1.11.1	Método de la Investigación	15
1.11.2	Diseño de la investigación	16
1.12	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	17
1.12.1	Técnicas	17
1.12.2	Instrumentos	17
1.13	Cobertura de Estudio	17
1.13.1	Universo	17
1.13.2	Población	18
1.13.3	Muestra	18
<b>Capítulo II: Marco Teórico</b>		<b>19</b>
2.1	Antecedentes de la Investigación	20
2.2	Marco Histórico	23
2.2.1	Sistema de Información	23
2.2.2	Gestión de Procesos de Negocio	24
2.2.3	Residuos Urbanos	25
2.3	Marco Conceptual	26
2.3.1	Sistema de Información	26
2.3.2	La Sociedad de la Información	26
2.3.3	La Información como Recurso Estratégico	27
2.3.4	Gestión de la Información	27
2.3.5	Gestión de Procesos de Negocio (BPM)	28
2.3.6	Notación Estándar para Procesos de Negocio (BPMN)	33

2.3.7	Residuos Urbanos	41
<b>Capítulo III: Construcción de la Herramienta</b>		<b>42</b>
3.1	Generalidades	43
3.2	Estudio de Factibilidad	43
3.2.1	Factibilidad Técnica	43
3.2.2	Factibilidad Operativa	44
3.2.3	Factibilidad Económica	44
3.3	Desarrollo del Sistema de Información	45
	Recojo de Información	60
<b>Capítulo IV: Análisis e Interpretación de los Resultados</b>		<b>68</b>
4.1	Población y Muestra	69
4.1.1	Población	69
4.1.2	Muestra	69
4.2	Nivel de Confianza y Grado de Significancia	69
4.3	Tamaño de la Muestra Representativa	69
4.4	Análisis de Resultados	70
4.4.1	Pretest	70
4.4.2	Postest	73
	Conclusiones de los Indicadores	76
4.5	Prueba de Hipótesis	78
4.5.1	Hipótesis de Investigación	78
4.5.2	Hipótesis Nula	79

4.5.3. Hipótesis Estadística	80
4.6 Prueba Estadística Utilizada	80
<b>Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>89</b>
5.1. Conclusiones	90
5.2 Recomendaciones	92
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>93</b>
<b>GLOSARIO DE TERMINOS</b>	<b>96</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>97</b>
Anexo 1: Matriz de Consistencia	97
Anexo 2: Mapa del Distrito de Parcona	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Indicador ( $Y_1$ ): Combustible consumido por vehículo por día

Gráfico N° 2: Indicador ( $Y_2$ ): Promedio de días de mantenimiento por vehículo

Gráfico N° 3: Indicador ( $Y_3$ ): Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

Gráfico N° 4: Indicador ( $Y_4$ ): Calidad del servicio brindado

Gráfico N° 5: Indicador ( $Y_5$ ): Costo del combustible

Gráfico N° 6: Indicador ( $Y_1$ ): Combustible consumido por vehículo por día

Gráfico N° 7: Indicador ( $Y_2$ ): Promedio de días de mantenimiento por vehículo

Gráfico N° 8: Indicador ( $Y_3$ ): Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

Gráfico N° 9: Indicador ( $Y_4$ ): Calidad de Servicio

Gráfico N° 10: Indicador ( $Y_5$ ): Costo del combustible

Gráfico N° 11: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_1$  (recolectores)

Gráfico N° 12: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_1$  (compactadores)

Gráfico N° 13: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_2$  (compactadores)

Gráfico N° 14: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_3$

Gráfico N° 15: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_4$



Gráfico N° 16: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_5$  (recolectores)

Gráfico N° 17: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_5$  (compactadores)

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura N° 1. Evolución de la Ingeniería de Procesos hacia BPM

Figura N° 2: Esquema la sociedad de la Información

Figura N° 3: Primera fase del desarrollo Modelado del proceso

Figura N° 4: Modelado del proceso para el registro de los indicadores de los vehículos y registro de residuos urbanos.

Figura N° 5: Modelado de la fase de Registro del recojo de residuos urbanos

Figura N° 6: Fases de solicitud de combustible y/o mantenimientos, y fase de cierre

Figura N° 7: Segunda Fase del Desarrollo, Modelado de los datos (Base de Datos)

Figura N° 8: Modelo de Base de datos

Figura N° 9: Tercera fase del desarrollo Definir las formas

Figura N° 10: Figura del proceso principal

Figura N° 11: Diseño de la Tarea Principal de Tipo de Registro

Figura N° 12: Diseño del Registro de generación del vale

Figura N° 13: Registro del cierre del combustible

Figura N° 14: Cuarta fase configuración de las reglas de negocio

Figura N° 15: Configuración de las reglas de negocio de las compuertas

Figura N° 16: Configuración de la compuerta con la condicional lógica

Figura N° 17: Configuración de la compuerta para solicitar mantenimiento

Figura N° 18: Configuración de la actividad Recoger residuos

Figura N° 19: Configuración de la actividad Recoger residuos

Figura N° 20: Actividad Recoger residuos configurada con expresiones

Figura N° 21: Séptima fase Ejecutar

Figura N° 22: Interfaz principal de ejecución del proceso

Figura N° 23: Cargando el Sistema GESRESURB

Figura N° 24: Ejecución de la actividad Registrar recojo

Figura N° 25: Registro del Recojo de residuos urbanos

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Indicadores e Índices de la Variable Independiente

Tabla N° 2: Indicadores e Índices de la Variable Dependiente

Tabla N° 3: Simbología de la Suite BPMS de Bizagi

Tabla N° 4: Factibilidad Económica

Tabla N° 5: Indicadores para Y1 – Y5

Tabla N° 6: Indicador para Y2

Tabla N° 7: Escala de liker para la pregunta

Tabla N° 8: Respuestas para las preguntas planificadas

Tabla N° 9: Escala de liker para la pregunta

Tabla N° 10: Respuesta de la Pregunta 1

Tabla N° 11: Opciones de la Pregunta

Tabla N° 12: Respuestas de la Pregunta 2

Tabla N° 13: Consolidado de datos de indicadores

Tabla N° 14: Cálculo del indicador  $Y_1$  (recolectores)

Tabla N° 15: Cálculo del indicador  $Y_1$  (Compactadores)

Tabla N° 16: Cálculo del indicador  $Y_2$

Tabla N° 17: Cálculo del indicador  $Y_3$

Tabla N° 18: Cálculo del indicador  $Y_4$

Tabla N° 19: Cálculo del indicador  $Y_5$  (Recolectores)

Tabla N° 20: Cálculo del indicador  $Y_5$  (Compactadores)

**CAPÍTULO I:**  
**PLANTEAMIENTO**  
**METODOLÓGICO**

## 1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Durante los últimos años se han multiplicado los estudios tendentes a analizar la información como factor clave para la toma de decisiones en la empresa, clave de la gestión empresarial, y eje conceptual sobre el que gravitan los sistemas de información empresariales.

Se considera que la información es un recurso que se encuentra al mismo nivel que los recursos financieros, materiales y humanos. Si la Teoría económica tradicional mantenía el capital, la tierra y el trabajo como elementos primarios de estudio, la información se ha convertido ahora, en el cuarto recurso a gestionar.

Desde el punto de vista de la gestión empresarial el conocimiento del entorno, en un mundo cada vez es más complejo y cambiante, origina una necesidad cada vez más alucinante de información para la toma de decisiones, tanto para atacar nuevos mercados, como para proteger a la empresa de agentes externos que puedan vulnerar su estabilidad<sup>1</sup>.

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la “disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados”. Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

Se hace necesario, formular un Sistema de Información para la Gestión de Residuos Urbanos que garantice un acceso continuo de la información para el seguimiento y control respectivo, que incluya Análisis de la Información.

Una de las principales problemáticas ambientales, en el Perú, es la gestión de los residuos sólidos urbanos, la cuál es la variable dependiente del presente proyecto de tesis. En la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica, en el área de Limpieza Pública, lugar de nuestra investigación; se presentan diversos factores

---

<sup>1</sup> [http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem\\_infor.html](http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html)

que inciden en la contaminación, entre los principales se encuentran el arrojamiento de residuos sólidos a la intemperie (en avenidas, canales de riego, espacios desocupados), generando los denominados puntos críticos que constituyen en focos infecciosos, el entierro y la quema de desperdicios, la falta de conciencia ambiental por parte de los pobladores

La respuesta para atender el manejo de los residuos del ámbito municipal es a través de la prestación de servicios (recolección, transporte y disposición final), es aún deficiente, estimándose que sólo el 75% de la población urbana es atendida en la recolección y, el 50% de las calles y áreas pavimentadas son limpiadas. En cuanto a la disposición final aceptable, se estima que sólo el 30% de lo recolectado (22% de lo generado) es dispuesto en los rellenos sanitarios

En la Ley General de Residuos Sólidos (LGRS), en el Título II, Capítulo I - Lineamientos de Gestión, la gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos<sup>2</sup>.

Los lineamientos más importantes mencionados en la LGRS, que implica nuestra variable independiente, son:

- Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.
- Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.

Las ventajas de formular un Sistema de Información, como herramienta de ayuda en la Gestión Residuos Urbanos, está relacionada con el modelamiento de información que permitirá el almacenamiento de información y presentación de datos de manera independiente con un manejo de la información ágil y oportuna.

---

<sup>2</sup> <http://www.minam.gob.pe/stem/Coaching%20PAT%20SNIP%20San%20Martin%20-%202011/Guia%20SNIP%20RRSS%20MINAM%20MEF/Ley%20y%20Reglamento%2027314.pdf>



El presente proyecto de grado, es coherente con lineamientos antes mencionados, que hacen viable el desarrollo.

## **1.2 Delimitaciones y Definición del Problema**

### **1.2.1 Delimitaciones**

#### **A. Delimitación Espacial**

La investigación se realiza en el proceso de Recojo de Residuos Urbanos, del Área de Limpieza Pública de la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica.

#### **B. Delimitación Temporal**

El desarrollo de la presente tesis posee una delimitación temporal comprendido, dividido en dos fases:

- 1. Primera Fase.** Se desarrolló desde agosto del año 2014. En la cual se comprendió la fase de investigación del proyecto y el ordenamiento de la información.
- 2. Segunda Fase.** Se desarrolló en los meses de julio a noviembre del presente año. En la cual se comprende la construcción de la variable independiente, la cual refiere al Sistema de Información que es utilizado para la interpretación y el análisis de datos; obteniendo así los resultados para poder brindar las conclusiones y recomendaciones.

#### **C. Delimitación Social**

En la investigación están involucrados los siguientes roles sociales:

- La investigadora
- Secretaria del Área de Limpieza Pública
- Jefe del Área de Limpieza Pública

## D. Delimitación Conceptual

1. **Sistema de Información:** Puede ser definido como una colección de personas, procedimientos y equipos diseñados, contruidos, operados y mantenidos para recoger, registrar, procesar, almacenar, recuperar y visualizar información<sup>3</sup>.
2. **Cadena de suministros (SCM):** Se considera la SCM como una filosofía de trabajo integradora para gestionar todos los flujos en los distintos canales de distribución, desde los proveedores, pasando por los clientes, hasta los consumidores finales<sup>4</sup>.
3. **Gestión del capital humano:** Human Capital Management (HCM) es una solución que permite gestionar y automatizar los procesos administrativos de las áreas de Recursos Humanos, de tal forma en que se puedan coordinar actividades como prestaciones, planes de desarrollo y capacitación, competencias, nómina, reclutamiento y contratos, con la finalidad de optimizar la contribución de cada empleado en las organizaciones<sup>5</sup>.
4. **Mantenimiento Preventivo:** Es una técnica científica del trabajo industrial, que en especial está dirigida al soporte de las actividades de producción y en general a todas las instalaciones empresariales<sup>6</sup>.
5. **Gestión por procesos:** Es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido

---

<sup>3</sup> Ros Garcia, J. (citado en. Gestión de la información, gestión de información y conocimiento. Julio Alonso, Arevalo) p. 4. 2007.

<sup>4</sup> Galiana J.L., Cadena de suministro vs Logística. Recuperado de: <http://www.cadenadesuministro.es/opinion-2/cadena-de-suministro-vs-logistica/>.

<sup>5</sup> Intellego. Human Capital Management - Gestión del Capital Humano , recuperado de: <http://www.intellego.com.mx/es/human-capital-management-gestion-del-capital-humano>.

<sup>6</sup> Recuperado de: [http://www.bdigital.unal.edu.co/794/3/163\\_-\\_2\\_Capi\\_1.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/794/3/163_-_2_Capi_1.pdf).

sobre una ENTRADA para conseguir un resultado, y una SALIDA que a su vez satisfaga los requerimientos del Cliente.

6. **Gestión de Procesos:** Se llama Gestión o Administración por Procesos de Negocio (Business Process Management o BPM en inglés) a la metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño (Eficiencia y Eficacia) de la Organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua<sup>7</sup>.
7. **Calidad de Servicio:** Se define calidad como la totalidad de funciones, características o comportamientos de un bien o servicio<sup>8</sup>.
8. **Salud Pública:** «La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.»<sup>9</sup>. Salud pública es la actividad encaminada a mejorar la salud de la población<sup>10</sup>.

### 1.2.2 Definición del Problema

En la actualidad la Municipalidad Distrital de Parcona de la Provincia de Ica, desarrolla su proceso de recojo de residuos urbanos de manera tradicional; para este proceso, la Municipalidad Distrital de Parcona tiene áreas destinadas a gestionar todo el proceso, las cuales son: Limpieza Pública, Parques y Jardines.

---

<sup>7</sup> Wikipedia, Gestión de Procesos de Negocio. Recuperado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_de\\_procesos\\_de\\_negocio](http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_procesos_de_negocio).

<sup>8</sup> Abadi M. La Calidad del Servicio. Recuperado de: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4OgT-ba39NwJ:www.econ.uba.ar/www/departamentos/administracion/plan97/adm\\_general/Vicente/abadi%2520Adm%2520Gral/LA\\_CALIDAD\\_DE\\_SERVICIO.doc+&cd=11&hl=en&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4OgT-ba39NwJ:www.econ.uba.ar/www/departamentos/administracion/plan97/adm_general/Vicente/abadi%2520Adm%2520Gral/LA_CALIDAD_DE_SERVICIO.doc+&cd=11&hl=en&ct=clnk&gl=pe).

<sup>9</sup> OMS, Salud. Recuperado de: <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>

<sup>10</sup> Navarro V. Concepto actual de salud pública. Recuperado de: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/fundamentos/navarro.pdf>

La Municipalidad cuenta con 02 compactadoras y 03 Volvos (F12, F10 y F04) para recojo de residuos urbanos. También dispone de Maquinaria Pesada, como: 01 Caterpillar, 01 Retroexcavadora, 01 Mini cargador.

En este proceso la Secretaria de Limpieza Pública tiene algunas funciones específicas como: Manejar la información para su documentación, archivamiento y calendarización, coordinación y agenda, Responsable de Almacén (de consumibles). Información que a la fecha solo sirve de repositorio porque no genera información para toma de decisiones.

El Jefe de Limpieza Pública, se encarga de coordinar el recorrido de las compactadoras, revisión mecánica de los vehículos en general, pedido de abastecimiento de combustible, coordinación de limpieza de pistas y manejo de personal del área. En tal sentido no se tiene una adecuada planificación de la preservación de los vehículos, no hay control sobre los costos y consumo del combustible que utilizan estas unidades; no se conoce cual el nivel de satisfacción de los choferes con el servicio del mantenimiento de las unidades que operan. Por lo que es relevante conocer esta información y asegurar la mejora del proceso.

El Jefe de Parques y Jardines administra el camión cisterna para el regado, la coordinación de limpieza, y manejo de personal de su área.

El Administrador del Estadio de Parcona, tiene como función el mantenimiento y limpieza del estadio dentro y fuera, y el manejo de Personal de su área.

Cada Jefe de Área, se encarga del estudio, presentación y seguimiento de proyectos presentados a la Gerencia General de la Municipalidad.

Los convenios realizados con el Área de Limpieza Pública, son la del vertedero de la Tinguña, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos. Convenio realizado con la Municipalidad Distrital de Tinguña.

Se tiene como antecedentes, que se presentó el Proyecto de Contenedores de Residuos Sólidos Urbanos, pero aún no hay respuesta por parte de la Gerencia General de la Municipalidad.

Actualmente no se cuenta con un programa de reciclaje, no se tiene información que tipos de residuos son los que se recogen diariamente. Se requiere tener información sobre los tipos de residuos sólidos recogidos para proyectos de conservación del medio ambiente.

Vale decir que la Municipalidad no cuenta con información sobre el proceso de recolección de residuos urbanos, ni mucho menos de la información que se genera del proceso; mucha de esa información es importante para brindar un mejor servicio y se requiere para la toma decisiones.

La información sobre el estado de las limitadas unidades de recojo y compactación de residuos urbanos, ya que el deterioro de algunas de ellas resulta en un problema para la población, al no realizarse la recolección total de los residuos urbanos. Los vehículos de recolección de residuos urbanos no son suficientes para abarcar toda la población creciente de Parcona.

Sintetizando lo que sucede con el proceso, se puede resumir en que no hay organización, actualización y control de información del área de limpieza pública, como: Análisis del estado del servicio de limpieza pública actual, horarios definidos de la recolección de la basura. Por otro lado el estado de las unidades de recolección y compactación de los residuos sólidos que aseguren una continuidad en la prestación del servicio que muchas veces se interrumpe por la falla / falta de combustible en alguna de estas unidades.

No hay cultura de limpieza y salud pública que es responsabilidad de difusión por la Municipalidad Distrital y Centro de Salud del Distrito.

Todo esto nos obliga a plantearnos las siguientes interrogantes. ¿Qué necesidades de información se requiere del proceso de recojo de residuos urbanos?, ¿Será un Sistema de información la tecnología adecuada que

permita obtener la información sobre el proceso de recojo de residuos urbanos?; ¿Con un sistema de información se podrá mejorar el proceso de recojo de residuos urbanos?

### **1.3 Formulación del Problema**

De las interrogantes planteadas en el acápite anterior, surge la necesidad de formular el problema en los siguientes términos:

#### **1.3.1. Problema principal**

¿De qué manera el Sistema de Información GESRESURB, influye en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica?

### **1.4 Objetivo de la Investigación**

Determinar la manera en que el Sistema de Información GESRESURB, influye en la Gestión de Residuos Urbanos de la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica.

### **1.5 Hipótesis General**

El uso del Sistema de Información GESRESURB, mejora la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica.

### **1.6 Variables e Indicadores**

#### **1.6.1 Variable Independiente**

**X** = Sistema de Información GESRESURB

##### **A. Indicadores**

**X<sub>1</sub>** = Aplicación del Sistema de Información GESRESURB

##### **B. Índices**

**X<sub>1</sub>** = [NO – SI]

**Tabla N° 1**  
**INDICADORES E ÍNDICES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE**

Indicador	Índice	U. Medida	U. Observación
X1: Aplicación del Sistema de Información GESRESURB	[NO – SI]	-	Análisis documental

### 1.6.2 Variable Dependiente

**Y = Gestión de Residuos Urbanos**

#### A. Indicadores

**Y<sub>1</sub> = Combustible consumido por vehículo por día.**

Se refiere la cantidad de combustible que ha consumido un vehículo por día trabajado.

**Fórmula:**

Cantidad de combustible por día= kilometraje final - kilometraje inicio = Total de kilometraje => Total de galones

**Y<sub>2</sub> = Promedio de días de mantenimiento por vehículo.**

Se refiere a la cantidad de días que transcurre para el mantenimiento del vehículo.

**Fórmula:**

Cantidad de días = Total de días por mantenimiento/total de mantenimientos \* 100

**Y<sub>3</sub> = Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes.**

Se refiere a determinar el grado a saber de cuantos choferes se encuentran satisfechos de los procesos de su trabajo realizados.

**Fórmula:**

$$\text{Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes} = \text{valor real} / \text{valor estimado} * 100$$

**Y<sub>4</sub> = Calidad de servicio brindado.**

Se refiere a determinar el grado a saber de cuantos pobladores se encuentran satisfacción con los servicios prestados.

**Fórmula:**

$$\text{Calidad de servicio brindado} = \text{valor real} / \text{valor estimado} * 100$$

**Y<sub>5</sub> = Costo de combustible.**

Se refiere a la cantidad de valor monetario del combustible, dado para el funcionamiento de los vehículos.

**Fórmula:**

$$\text{Costo de combustible} = \text{Cantidad de combustible} * \text{Precio}$$



**Tabla N° 2**  
**INDICADORES E ÍNDICES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

<b>Indicador</b>	<b>U. Medida</b>	<b>Índice</b>	<b>U. Observación</b>
Y <sub>1</sub> = Combustible consumido por vehículo por día	Gl	[6 – 30]	Análisis documental
Y <sub>2</sub> = Promedio de días de mantenimiento por vehículo.	N°	[1 – 10]	Análisis documental o Guía observación
Y <sub>3</sub> = Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes	%	[1 -100]	Encuesta
Y <sub>4</sub> = Calidad de Servicio brindado	%	[1 -100]	Encuesta
Y <sub>5</sub> = Costos de Combustible	S/	[1 – n]	Análisis documental

## 1.7 Viabilidad de la Investigación

### 1.7.1 Viabilidad Económica

El investigador de la presente tesis se encuentra en posición de poder solventar los costos relacionados con la investigación, el análisis y desarrollo del sistema de información, y la implementación de este para su fase de prueba, por lo que es viable. Por parte de la Municipalidad Distrital de Parcona y el Área de Limpieza Pública, ha dispuesto información y tiempo para la elaboración de la investigación.

### 1.7.2 Viabilidad Técnica

El investigador reúne las condiciones técnicas necesarias para el desarrollo de la presente investigación. En este sentido cabe recalcar que se cuenta con el equipo necesario para su desarrollo.

### **1.7.3 Viabilidad Operativa**

El investigador cuenta con los conocimientos necesarios, adquiridos en los 10 ciclos de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática para el diseño, análisis y construcción de herramientas informáticas necesarias para la investigación.

## **1.8 Justificación e Importancia de la Investigación**

### **1.8.1 Justificación**

Con la aparición de nuevas y mejores herramientas en tecnologías de información orientadas a la automatización de sus procesos y el cumplimiento de los objetivos en las organizaciones, actualmente éstas se consideran en todo ámbito un factor de cambio determinante para el mejoramiento y desarrollo de las actividades.

La necesidad actual de tomar decisiones en poco tiempo para poder hacer frente a la agresividad del entorno hace necesaria la inmediatez de la información procesada con una gran dosis de veracidad.

En la actualidad no podemos decir que existe en el Perú una adecuada gestión de los servicios de residuos sólidos urbanos a nivel municipal. Ello tiene consecuencias importantes en la vigencia de los derechos fundamentales de la población, principalmente en el derecho a un medio ambiente adecuado y a la salud.

La generación de residuos sólidos siempre ha tenido un impacto en el ambiente y en la salud de las personas. El problema no radica solo en la generación de residuos, ya que toda transformación o utilización de bienes genera desechos. La problemática de la gestión de residuos sólidos implica también manejar tareas con un alto nivel de complejidad como el transporte o la disposición final de los mismos.

El proyecto se justifica, ya que con su implementación, se tendrá información valiosa del proceso y con estos datos de los indicadores poder tomar decisiones en la gestión del proceso y poder mejorarlo. “Sin información, no hay una buena toma de decisiones”

### **1.8.2 Importancia**

La importancia del proyecto, es muy relevante porque con la información obtenida se podrá tomar decisiones para la mejora de la gestión de residuos urbanos beneficiando a toda la población del distrito de Parcona, mejorar la imagen de la Municipalidad y la preservación del medio ambiente, mejorando la calidad de vida de los pobladores del distrito.

La importancia de este recurso permitirá a la organización reducir la incertidumbre y reaccionar mejor ante los cambios del entorno; así como elevar su cultura como entidad apoyándose en el uso de información<sup>11</sup>. Uno de los factores básicos de competitividad es la innovación, y parece evidente que innovación e información van intrínsecamente unidas, ya que cualquier entidad que quiera sobrevivir tendrá que incorporar de manera rápida las innovaciones que se producen en su entorno, y eso sólo será posible si dispone de unos canales de información efectivos con la ayuda de los Sistemas y Tecnología de la Información.

### **1.9 Limitaciones de la Investigación**

El investigador dispondrá del máximo tiempo disponible para la tesis; la limitación más evidente que se tiene es el tiempo para el desarrollo del proyecto de tesis; sin embargo el investigador destinará 3 - 4 horas diarias para el desarrollo del proyecto de tesis; así como también contará con asesoramiento externo para consultas específicas y gastos secundarios, todo ello será cubierto con recursos económicos del investigador.

---

<sup>11</sup> Rodríguez Salas, Karla. Gestión de la información en las Organizaciones. "Boletín de biblioteca (Universidad nacional de Costa Rica)". vol. 2002), pp.  
<http://www.una.ac.cr/bibliotecologia/boletinbiblioteca/2002/GESTI.pdf>

## 1.10 Tipo y Nivel de la Investigación

### 1.10.1 Tipo de Investigación

Por la naturaleza del estudio la investigación se utiliza una investigación Aplicada. La investigación Aplicada, es la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad<sup>12</sup>.

### 1.10.2 Nivel de la Investigación

El grado de profundidad con el que se va a realizar el trabajo de investigación es Descriptivo – Correlacional. La investigación Descriptiva<sup>13</sup> busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población; por otro lado un estudio Correlacional<sup>14</sup> asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población, para nuestro caso se analiza la relación entre dos variables, lo que se representa por:

X ----Y.

## 1.11 Método y Diseño de la Investigación

### 1.11.1 Método de Investigación

El método de investigación está dado por el método Científico, con enfoque sistémico y holístico; método científico<sup>15</sup> “*método o procedimiento que ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo 17, que consiste en la observación sistemática, medición y experimentación, y la formulación, análisis y modificación de las hipótesis*”. Holístico porque no solo se ve el problema del recojo de la basura en sí, sino también su influencia en la sociedad del distrito de Parcona, y las consecuencias del medio ambiente,

---

<sup>12</sup> Recuperado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3n>.

<sup>13</sup> Hernández R., Fernández C., Baptista P. Metodología de la Investigación. 4ta Ed. México. Ed. Mc Graw Hill, 2006, p. 103

<sup>14</sup> Idem p. 104-105

<sup>15</sup> [Oxford English Dictionary](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_cient%C3%ADfico#cite_note-2), citado en: [http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_cient%C3%ADfico#cite\\_note-2](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_cient%C3%ADfico#cite_note-2).

motivo por el cual se apoyará la investigación con otras especialidades como es la Ingeniería de Ambiental.

### 1.11.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación está dado por el diseño Cuasi Experimental, del subtipo pre experimento Cuasi Experimental<sup>16</sup>, situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos).

El grado de manipulación de la variable independiente se basa en una manipulación de presencia - ausencia<sup>17</sup>.

El diseño del pre experimento, se basa en un diseño de preprueba – posprueba<sup>18</sup> con un solo grupo. En este diseño se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica la prueba posterior al estímulo como se muestra en el modelo siguiente:

Ge    O<sub>1</sub>    X    O<sub>2</sub>

Donde:

Ge    : Es la muestra seleccionada

O<sub>1</sub>    : Datos de los indicadores en la preprueba (sin el sistema)

X    : **GESRESURB**

O<sub>2</sub>    : Datos de los indicadores en la posprueba (después de aplicar el sistema)

---

<sup>16</sup> Idem p. 161.

<sup>17</sup> Idem p. 162

<sup>18</sup> Idem p. 187

## 1.12 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

### 1.12.1 Técnicas

1. **Entrevista:** esta técnica nos permite obtener la información, para poder conocer cómo funciona el proceso, y desarrollar el sistema de información planteado.
2. **Encuesta:** con esta técnica, se tendrá la información de la ciudadanía, que permita poder conocer cuál es el grado de satisfacción de la ciudadanía (indicador  $Y_4$ ).
3. **Análisis documental:** con esta técnica se analizará la información de los documentos que se tengan sobre la adquisición del combustible, costos y el costo del proceso (indicadores  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  y  $Y_5$ ).
4. **Observación de campo:** esta técnica nos permite observar cómo se desarrolla el proceso de gestión de los residuos, y documentar información del proceso y apoyar al desarrollo del sistema de información.

### 1.12.2 Instrumentos

- Guía de entrevista
- Cuestionario
- Fichas documentales
- Ficha de observación

## 1.13 Cobertura del Estudio

### 1.13.1 Universo

Teniendo en cuenta que la unidad de análisis para la investigación está dada por el proceso de gestión de residuos urbanos; se considera para el proyecto como universo todos los procesos de recojo de residuos urbanos en el Distrito de Parcona, donde intervienen todos los vehículos de recojo de

residuos, todos los choferes de los vehículos y toda la población del Distrito de Parcona.

### **1.13.2 Población**

La unidad de análisis como base para la definición de la población de estudio está conformada por los choferes de las unidades, las unidades vehiculares y la población del distrito.

### **1.13.3 Muestra**

La muestra sobre la cual se va a trabajar para la investigación, se subdivide en muestra que tiene que ver con los vehículos disponibles para el recojo de los residuos urbanos (03 camiones para el recojo y 02 compactadoras de residuos); también se tiene 05 choferes de los vehículos y para los usuarios se ha considerado 50 ciudadanos del distrito.

Resumen:

05 vehículos (03 para recojo y 02 compactadoras)

05 choferes de los vehículos

50 ciudadanos

# **CAPÍTULO II:**

## **MARCO TEÓRICO**



## 2.1 Antecedentes de la Investigación

**Título** : DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GERENCIA DE VENTAS DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y SUMINISTRO DE EQUIPOS ANALÍTICOS DE LABORATORIO, UBICADA EN PUERTO ORDÁZ, ESTADO BOLÍVAR. Barcelona (Tesis Pregrado; Universidad de Oriente).

**Autor** : Romanelli M., Romina C. & López A., María C.

**Año** : 2009<sup>19</sup>.

**Resumen:** En el Departamento de Ventas de la Empresa SERVOLAB C.A. las actividades referentes a los Servicios y Ventas se realizan de forma manual, trayendo como consecuencia la pérdida de tiempo y falta de organización al momento de buscar información. Es por esta razón que se planteó el diseño de un sistema de información que permita obtener resultados favorables facilitando la ejecución de las actividades cotidianas de dicho Departamento. Para este trabajo de investigación se empleó la técnica del Lenguaje de Modelado Unificado (UML), mostrando mediante sus diagramas, cómo será el flujo de la información en el nuevo diseño, que a su vez servirá para la posterior aplicación de un software cumpliendo así con la fase de implantación del UML. Para el diseño de los diagramas se utilizó Microsoft Visio 2003 y para las interfaces se hizo uso Microsoft Studio. NET 2003. Como fruto final de la elaboración de este proyecto se tiene un sistema de información automatizado que ayuda a aligerar las labores en el departamento de Ventas, mejorando la gestión de la información, reduciendo la inconsistencia en la búsqueda y acrecentando la productividad de la empresa.

---

<sup>19</sup> Romanelli M., Romina C. & López A., María C. Recuperado de : <http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/1102/1/Tesis.DISE%C3%91O%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20INFORMACI%C3%93N.pdf>. Accesado: 10/09/2013

**Título : ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL DE GESTIÓN HOPITALARIA PARA UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD PÚBLICO Lima-Perú (Tesis Pregrado: Universidad Pontificia Católica del Perú)**

**Autor : Mosquera Tarazona J.F., Mestanza Vigo W**

**Año : 2007<sup>20</sup>**

**Resumen:** La misión de los establecimientos de salud públicos es la de prestar servicios de salud especializados con criterios de equidad, eficacia, eficiencia y calidad; con un enfoque integral en la atención de salud de la población demandante.

El trabajo de tesis consiste en realizar un análisis y diseño de los sistemas de información del Hospital Nacional Cayetano Heredia del Perú identificando sus elementos críticos. El análisis se ha realizado teniendo en cuenta las áreas de: la dirección de Estadística e Informática, la dirección de Medicina y la oficina Ejecutiva de Apoyo Administrativo y el diseño se ha basado en la metodología "The Simplified Method" [SIM2004].

También consiste en la implementación de los módulos que son base importante de los procesos con los que se cuenta en el hospital, estos módulos son: Auditoria médica, Programación médica, Gestión de proveedores de equipos médicos e insumos, los cuales serán desarrollados por Willy Mestanza. Además también se implementarán los módulos de Seguridad y Hospitalización, los cuales serán desarrollados por Javier Mosquera.

Estos retos se alinean estratégicamente al logro de esta misión, si bien es cierto no se implementan todos los módulos pertenecientes al hospital, se deja el análisis y diseño que son base fundamental para futuros desarrollos.

---

<sup>20</sup> Mosquera Tarazona J.F., Mestanza Vigo W. recuperado de: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/336/MOSQUERA\\_JAVIER\\_AN%C3%81LISIS\\_DISE%C3%91O\\_E\\_IMPLEMENTACI%C3%93N\\_DE\\_UN\\_SISTEMA\\_DE\\_INFORMACI%C3%93N\\_INTEGRAL\\_DE\\_GESTI%C3%93N\\_HOSPITALARIA\\_PARA\\_UN\\_ESTABLECIMIENTO\\_DE\\_SALUD\\_P%C3%9ABLICO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/336/MOSQUERA_JAVIER_AN%C3%81LISIS_DISE%C3%91O_E_IMPLEMENTACI%C3%93N_DE_UN_SISTEMA_DE_INFORMACI%C3%93N_INTEGRAL_DE_GESTI%C3%93N_HOSPITALARIA_PARA_UN_ESTABLECIMIENTO_DE_SALUD_P%C3%9ABLICO.pdf?sequence=1). accesado: 12/09/2013.

En consecuencia la tesis presenta información relacionada a la metodología y las etapas del desarrollo de un sistema orientado a los procesos de los establecimientos de salud públicos. El producto final es el análisis y diseño de todas las áreas involucradas y la implementación de los módulos mencionados.

**Título : IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO QUE OPTIMICE LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS DEL ÁREA SERVICIOS MÉDICOS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE NÚCLEO MONAGAS, Venezuela (Universidad de Oriente).**

**Autor : Lolimar D. Cedeño M**

**Año : 2010<sup>21</sup>**

**Resumen:** El presente trabajo de investigación tiene como propósito principal implementar un sistema automatizado que optimice la gestión de los procesos administrativos del área servicios médicos de la Universidad de Oriente Núcleo Monagas. Este software permite controlar cada uno de los procesos administrativos que allí se realizan, los cuales involucran: registro de usuarios, creación de citas médicas, apertura de historias médicas, emisión de récipes para compra de medicamentos, control de consultas, salida y entrada de medicamento, remisión de pacientes que requieren atención especializada y exámenes de laboratorios, con este sistema se automatizaron los procesos operativos y se suministró una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones aportando información precisa y adecuada que contribuye a minimizar los riesgos y generar procesos más eficaces en función de las necesidades del servicio que se presta. Dicho trabajo siguió un tipo de investigación interactiva, con un nivel integrativo, la cual permite crear una solución, apoyada en el uso de métodos y herramientas teóricamente sustentadas para modificar una situación; la técnica de análisis de datos utilizada fue la de análisis de contenido.

---

<sup>21</sup> Lolimar D. Cedeño M, Recuperado de: <https://sites.google.com/a/udo.edu.ve/adsi/tesis-pdf>. accesado: 02/10/2013

Con el objetivo de lograr adaptar las mejores estrategias y herramientas de uso actual para el desarrollo de software se utilizó la metodología GRAY WATCH y la herramienta de modelado UML BUSINESS extensión de UML. Para la creación del software se utilizó el servidor XAMPP de plataforma software libre que consiste en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl., bajo un lenguaje de programación orientado a objeto.

## 2.1 Marco Histórico

### 2.1.1 Sistema de Información

Durante la batalla de Waterloo (1815) se sabe que personas influyentes de la bolsa de Londres estaban enteradas de la evolución de la contienda por medio de palomas mensajeras porque querían ser de los primeros en tener información de lo que había sucedido y poder usarlo en su favor. Otro ejemplo, en este caso ficticio, lo encontramos en la película *Cleopatra* del año 1963, en la que aparece un tipo de tablero que representa la batalla naval de Actium, ocurrida el 31 a. C., en el que en tiempo real se van siguiendo los movimientos del combate a medida que a la reina le llega la información.

La actualización de los sistemas de información ha sido constante y más pronunciada. Pero con los años la Administración pública también se ha puesto al día, aunque la empresa en general sigue teniendo una ligera ventaja. En el ámbito público hay iniciativas, sobre todo en el extranjero, de lo que se denomina *open data*, para que la ciudadanía pueda aportar datos y mejorar distintos ámbitos a partir de la información acumulada por la Administración o bien para que estos datos de la Administración sirvan a las empresas de una zona determinada para desarrollar nuevas oportunidades de negocio.

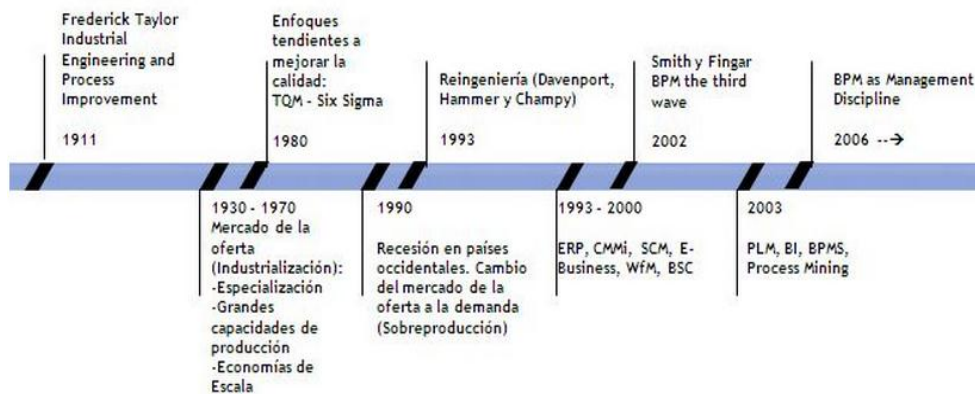
Hacia la era moderna hoy en día clarificamos los sistemas de información en base a lo siguiente: *“No hace mucho un directivo de una empresa me comentaba que gestores financieros de la City reciben como mínimo doscientos mensajes diarios, que no son correo basura o de fácil respuesta, sino que implican tomar decisiones. Por lo tanto, es evidente que esta saturación existe. La solución, por un lado, puede ser tener un comportamiento más ecológico, más consciente, en cuanto al envío de*

información; es decir, pensar si cuando mandamos determinados mensajes electrónicos realmente hace falta que lo hagamos, y en qué términos y a qué destinatarios. Por otro lado, habrá que elaborar aplicaciones inteligentes para clasificar y gestionar la información recibida, una especie de mayordomos digitales”.

### 2.1.2 Gestión de Procesos de Negocio

Es una rama de la ingeniería con conocimientos suficientes en ciencia y tecnología, para aplicarlas en el diseño, simulación, optimización, innovación, logística y gestión de los procesos, con base en el estudio de aquellos de naturaleza fisicoquímica y biotecnológica, y una ética empresarial que promueva la protección del ambiente y la seguridad industrial<sup>22</sup>.

Figura N° 1. Evolución de la Ingeniería de Procesos hacia BPM



En la figura se puede apreciar, desde principios del siglo XX con el inicio de la economía moderna, hasta la década del 70 la economía moderna encuentra su apogeo con los conocimientos de Taylor. Todo lo que se producía encontraba su demanda (mercado de la oferta).

<sup>22</sup> Cocogum (2014). ¿de qué se trata la ingeniería de procesos?. Recuperado de: <http://www.cocogum.org/ingenieria/Ingenieria%20de%20Procesos.html>

A partir de los 80, se saturan los mercados hay mayor producción que demanda las empresas centran sus esfuerzos en mejorar el grado de competitividad aparecen enfoques como Six Sigma, TQM (Total Quality Management) concentrándose los esfuerzos en los indicadores de calidad. Estos conceptos se fueron desarrollando y perfeccionando con Toyota Production Systems (TPS), KAIZEN y Lean Management.

En los años 90 la eficiencia de las empresas asiáticas provoca un shock en los mercados industrializados occidentales amenazando muchos sectores con desaparecer entrando esta industria en un estado de recesión.

Como todo en el mundo cambiante, ante esta amenaza, aparece la Reingeniería de Procesos (BPR/Business Process Reengineering), esta nueva tendencia en esencia continua hasta hoy e introduce dos conceptos fundamentales: a) los procesos de negocio, y b) valor para el cliente.

La aplicación de la reingeniería por su enfoque radical no permite una fácil implementación, fracasando muchos proyectos por lo cual en esta época (90), aparecen soluciones verticales altamente especializadas como ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management) y BSC (Balanced Scorecard).

Es a partir del año 2000, que se inicia la aparición de gestión por procesos de negocio y a partir del año 2005 – 2006, se instala como una disciplina de gestión integrada basada en procesos de negocio (Hitpass, 2012)<sup>23</sup>.

### **2.1.3 Residuos Urbanos**

El desarrollo industrial y el crecimiento económico suponen un progresivo aumento en la generación de residuos. En el marco de la protección del medio ambiente, las políticas sobre residuos ocupan un lugar relevante, materializado en numerosas normas específicas que regulan su gestión y,

---

<sup>23</sup> Hitpass B. ebook: Business Process Management (BPM) Fundamentos y conceptos de implementación. Santiago de Chile – Chile. Ed. Internacional Hispana. Loc. 288-310. 2012

cada vez más, incorporan preceptos encaminados a la prevención y a la adopción de medidas de mejora ambiental en las fases de diseño de los productos, de forma que la responsabilidad de gestionar el residuo se traslada al fabricante, al agente que pone en el mercado productos que con su uso se convierten en residuos<sup>24</sup>.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 Sistema de Información**

Para optimizar el uso de los sistemas informáticos para la gestión, el autor aconseja a los administradores a comprender primero sus propios procesos de negocio y flujos de información - entonces la empresa puede aplicar el modelo los "Cinco de datos", para construir un sistema eficaz: los datos correctos, en el lugar correcto, en el momento adecuado, llegar a la persona adecuada, en el formato adecuado. Mediante la creación de un sólido sistema alineado con el flujo de información específica de la empresa, los administradores pueden utilizar los sistemas de información para apoyar la estrategia competitiva<sup>25</sup>.

### **2.2.2 La Sociedad de la Información**

Todo gira en torno a una serie de intereses que varían de acuerdo con el contexto, pero que conservan algo en común y es obtener cada vez mayor valor agregado con el uso eficiente de los recursos. Esto es crucial, la riqueza y el poder ya no están centrados en la tierra ni en las máquinas o la infraestructura de producción; es más, la información por sí sola tampoco; el verdadero tesoro de las organizaciones está en el conocimiento<sup>26</sup>.

---

<sup>24</sup> Beatriz Elorriaga Pisarik B. Estrategia de residuos de la Comunidad de Madrid 2006-2016.

<sup>25</sup> [Savoie M.](http://hbr.org/product/building-successful-information-systems-5-when-is-the-right-time/an/BEP188-PDF-ENG), La construcción de sistemas de información exitosos, 5 . ¿Cuándo es el momento, adecuado?. 2012. Recuperado de: <http://hbr.org/product/building-successful-information-systems-5-when-is-the-right-time/an/BEP188-PDF-ENG>. 15/07/2013

<sup>26</sup> Idem, p. 60

**Figura N° 2: Esquema la sociedad de la Información**



### **2.2.3 La Información como Recurso Estratégico**

¿Cuándo se vuelve estratégica la información?, ¿cuáles son las características de una organización que usa la información de manera estratégica? Sweeny (1989), afirma que una empresa es más competitiva que otra cuando obtiene mayores beneficios de la explotación de la información disponible a su alrededor. Es clave que la empresa, a través de un plan de gestión de la información, integre sus procesos internos, a la luz del sistema de gestión de calidad y del sistema de gestión documental con las metas y objetivos gerenciales y comerciales<sup>27</sup>.

### **2.2.4 Gestión de la Información**

Entendida como el proceso o conjunto de actividades que permiten recopilar, clasificar, almacenar, asegurar, controlar, divulgar, apropiar, mantener y entender la información existente y producida por la empresa, tanto a nivel interno como externo, no existe una solución única ni una estrategia perfecta que asegure el éxito; cada organización tiene autonomía para configurar su propio enfoque, acompañarlo de una metodología apropiada, adaptarla a su contexto y, ante todo, generar, implementar y asegurar la aplicación de buenas prácticas<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> Idem, p 62,63

<sup>28</sup> Marisol Ortiz Andrade. Gestión de la Información en la Organización. Cap 2. P. 59. Recuperado de: [http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista\\_120/Dos.pdf](http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista_120/Dos.pdf). 15/09/2013



### **2.2.5 Gestión de Procesos de Negocio (BPM)**

Según Renato De Laurnetiis<sup>29</sup> Co-Fundador y Director Ejecutivo del Club-BPM. BPM es más que un conjunto de tecnologías; es también innovación, mejores prácticas, y mejora continua.

BPM es una disciplina de gestión, tienen una enorme importancia a nivel del tejido empresarial y la Administración pública, debido a su capacidad de aumentar el nivel de competitividad empresarial, impulsar la innovación, mejorar la eficiencia operacional y la rentabilidad, mejorar los servicios al cliente y a los ciudadanos, y lograr que los procesos y recursos estén alineado con la estrategia empresarial.

El ámbito tecnológico del BPM, siendo un conjunto de herramientas tecnológicas, técnicas, métodos y disciplinas de gestión para identificación, modelización, análisis, ejecución, control y mejora de procesos de negocio. Las mejoras incluyen tanto cambios de mejora continua, como cambios radicales.

Tanto España como Latinoamérica han entrado en una dinámica con una enorme presión que está soportando gran parte del tejido empresarial, e incluso la Administración Pública. Esta presión se está convirtiendo en el impulso para que las empresas busquen formas más eficientes y efectivas de prestar servicios y de ser competitivas, aprovechando las nuevas tecnologías para automatizar al máximo, gestionar y mejorar los procesos de negocio.

El mercado BPM está en un estado maduro en cuanto a tecnología, pero aún no está tan maduro en cuanto a su implantación se refiere. Para que las organizaciones puedan ser más competitivas, deben marcarse objetivos en cada paso.

- 1.** El primer objetivo a alcanzar es conocer la propia empresa en términos de procesos y servicios, sus necesidades y qué es lo que se puede mejorar y conseguir en cada fase de implantación BPM.

---

<sup>29</sup> De Laurentis R. Introducción. Libro del BPM 2010. Ed.Print Marketing. Pp. 7-12. 2010.

2. Segundo objetivo, buscar las mejores prácticas con las herramientas más adecuadas capaces de automatizar todo el ciclo de vida de los procesos dentro de un ámbito BPM.

Lo primero que habría que conseguir es extraer de los procesos “la esencia” de los mismos, elevándolos a una visión conceptual y lógica sin restricciones, definiendo “qué” se debe hacer y “porqué” en una primera etapa de modelización. Posteriormente, ya se concretarán las restricciones (qué, cuándo, cómo, quién y dónde) confeccionando el modelo físico de funcionamiento. Los procesos y servicios deben ser monitorizados con el fin de saber cuáles son sus resultados, y su rendimiento y comportamiento, qué hay que mejorar y qué hay que solucionar. Sólo de esta manera podemos implementar en la empresa u organización un ciclo permanente de mejora continua, y tener realmente dominados nuestros procesos de negocio.

Es recomendable contar dentro de la estrategia de BPM con una estrategia de reglas de negocio (BRMS) ya que hay que automatizar tanto los procesos como las políticas (las reglas dan las políticas, el cómo se hace).

Las empresas conseguirán el nivel más alto de excelencia cuando estén totalmente orientadas a procesos y servicios, y el BPM forme parte de la estrategia empresarial.

Para Carlos Enrique Mejía Rodríguez<sup>30</sup> – CIO Colombia, en la cadena de valor del BPM, considera que la madurez que va adquiriendo la organización, es en la medida de ir avanzando en las diferentes fases de la cadena de valor de BPM y por supuesto la cultura organizacional debe ir asimilando su filosofía. Se debe entender la asimilación como el cambio de paradigma en el modelo de gestión, del clásico funcional sustentado en la jerarquía de las dependencias de un organigrama, a la gestión basada en los procesos de la organización (Change Management).

Este cambio del paradigma se inicia con la asimilación conceptual del BPM, el cual debe ser planteado mediante un proceso académico, en el cual no solamente es suficiente plantear la conceptualización filosófica del BPM (el

---

<sup>30</sup> Mejía C. La Madurez en BPM. El Libro del BPM 2010. Ed.Print Marketing. Pp. 41-52. 2010.

Qué), sino que debe ir acompañado de una exposición metodológica (el Cómo) y de las posibilidades tecnológicas para su diseño, implementación, operación y monitoreo para el mejoramiento continuo (el con qué).

Bajo estas concepciones, se describen a continuación una serie de fases en el proceso de madurez y la cadena de valor BPM:

**Fase 1:** Asimilación conceptual se debe posibilitar que la CULTURA de una ORGANIZACIÓN pueda responder preguntas fundamentales como las planteadas en los siguientes puntos:

- ✓ ¿Cuál es la diferencia fundamental de un modelo BPM respecto al funcional?
- ✓ ¿Cómo la estrategia dirección el PHVA de los procesos?
- ✓ ¿Cómo representa sistemáticamente los procesos de una organización?
- ✓ ¿En qué consiste una Gestión Integral por procesos?
- ✓ ¿Cuáles son los requerimientos e implicaciones tecnológicas y organizacionales para la implementación de un modelo BPM?
- ✓ ¿Cuáles son los beneficios de una Gestión por procesos?

**Fase 2:** Alineación de los Procesos con la Formulación Estratégica de la Organización, tanto desde la misma definición de sus elementos (Misión, Visión, Valores), como desde los mismos Objetivos Estratégicos, estructurados posiblemente en un BSC (Balanced Scorecard).

Con este planteamiento se está asegurando que lo único que precede y determina la Gestión por procesos es la ESTRATEGIA de la ORGANIZACIÓN. Esto obliga a establecer las prioridades acorde con los Objetivos Estratégicos más importantes, sin perder nunca la visión sistémica y holística fundamental del BPM.

**Fase 3:** Estructuración de los Procesos, debe reflejar la realidad de gestión de una organización en cualquier momento, y esta realidad no debe ser nada diferente al cómo se está gestionando la Planeación Empresarial, cómo está siendo considerada la Operación de los Procesos, tanto los identificados como Misionales o “Core Business” y los denominados de Apoyo, Soporte o

Transversales. Así mismo la estructura de los procesos debe reflejar los procesos de Verificación que se ejecutan para conocer cómo la organización está haciendo lo planeado, de tal manera que los resultados estos procesos permitan hacer los ajustes requeridos, bien sea en la planeación o en la operación.

La estructura de los procesos debe permitir visualizar la generación de valor en la organización, esto debe a su vez posibilitar el permanente análisis de los procesos, el planteamiento del debe ser o TO BE, el cual con una adecuada simulación, permitirá su implementación.

**Fase 4:** Articulación de los Sistemas de Gestión con los procesos. Sistemas de gestión aquellos instrumentos útiles para gestionar recursos y servicios requeridos para la operación de los procesos, así como también gestionar factores fundamentales y que son inherentes a los procesos, tales como Calidad, los Riesgos, los Costos, entre otros.

Una adecuada articulación de los sistemas de gestión con los procesos se enuncia en términos de los resultados medidos con los indicadores de gestión de los procesos y de los mismos indicadores de los objetivos estratégicos, pues las metas previamente establecidas para los mismos no pueden lograrse sin una gestión integral de todos los elementos que participan en la operación de los procesos.

Al final de las fases de Estructuración de procesos y de Articulación de los sistemas de gestión se puede manifestar que los “PLANOS DE GESTIÓN DE LA ORGANIZACIÓN” están en condiciones de implementación.

**Fase 5:** Implementación tecnológica, desde el punto de vista del BPM, se identifica más con el concepto de Automatización de Procesos y es en este sentido donde más énfasis han puesto las multinacionales de TI. La utilización de los estándares BPLE, la notación BPMN, el concepto de la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

**Fase 6:** Implementación Organizacional, para el aseguramiento del éxito en la operación de los procesos. Es impensable una adecuada gestión de procesos sin la necesaria adecuación de cargos, acorde con los requerimientos de

responsabilidades, funciones y perfiles, determinados por los objetivos, actividades y competencias de los procesos. Se debe migrar de una estructura de cargos fundamentada en las tareas establecidas por dependencias funcionales de la misma naturaleza (Financiera, Jurídica, Contable, operativa, etc) a una estructura fundamentada en las actividades y sus requerimientos establecidos por los procesos.

**Fase 7:** Operación y Monitoreo de procesos, debe reflejar todos los esfuerzos realizados en las fases anteriores. De manera integral debe realizarse la gestión de los procesos de la organización en su fase de ejecución, posibilitando el monitoreo, ojalá en tiempo real, mediante la determinación de los datos necesarios para el cálculo de los correspondientes indicadores de gestión.

La comparación de los indicadores obtenidos con las metas previamente establecidas posibilitara conocer las desviaciones y determinar sus causas.

**Fase 8:** Verificación para el mejoramiento continuo, los resultados del paso 7, conjuntamente con las señales del entorno, servirán para los ajustes requeridos en la Planeación Empresarial (Formulación Estratégica y determinación de Objetivos Estratégicos) y/o en el diseño y ejecución de los procesos.

Según Juanjo Rodríguez<sup>31</sup>, de AgilePoint Iberia, la tercera ola del BPM se enunciaba hace 8 años, a través de procesos de negocio ágiles, las cadenas de valor podían ser monitorizadas y mejoradas en tiempo real, siendo el primer objetivo de diseño la adaptación al cambio, una nueva base sobre la cual construir una ventaja competitiva sostenible. La tradicional gestión basada en datos comenzaría a sustituirse por la gestión basada en procesos, y con un desafío para la tecnología: el software debería construirse no para durar, si no para adaptarse continuamente a los cambios exigidos por la dinámica de las organizaciones. Se acuñaban los términos “empresa en tiempo real”, “empresa gestionada por procesos” y “empresa totalmente digitalizada”.




---





<sup>31</sup> Rodríguez J. BPMS Reinventando la rueda. El Libro del BPM 2010. Ed.Print Marketing. P. 141. 2010.

## 2.2.6 Notación Estándar para Procesos de Negocio (BPMN)

El BPMN es la notación estándar para modelamiento de los procesos y está respaldada por la OMG, ésta está compuesta por una serie de simbologías que son reconocidas en el mundo y que han sido utilizadas por las grandes empresas gestoras de los BPMS, para poder desarrollar plataformas de software aplicables a los procesos. En la notación existen entre los diversos BPMS algunos variantes en la simbología propia de la empresa fabricante, para efectos de esta investigación se utiliza la simbología de la suite BPMS de Bizagi, que es utilizado para la automatización del proceso en estudio y que a continuación se detallan:

**Tabla N° 3:**  
**SIMBOLOGÍA DE LA SUITE BPMS DE BIZAGI**

<b>TAREAS</b>		
<b>Simbología</b>		<b>Descripción</b>
 <b>Tarea de Usuario</b>		
 <b>Tarea de Servicio</b>		Es una tarea que usa algún tipo de servicio, que podría ser un servicio Web o una aplicación automática.
 <b>Tarea de Recepción</b>		Una tarea de Recibir es una tarea simple para que llegue un mensaje.

	Una vez el mensaje haya sido recibido, la tarea es completada.
 <b>Tarea de Envío</b>	Una tarea de Enviar es una tarea simple que es designada para enviar un mensaje a un proceso o caso específico. Una vez el mensaje haya sido enviado, la tarea es completada.
 <b>Tarea Script</b>	Es una tarea automática en la que el servidor ejecuta un script. No tienen interacción humana y no se conecta con ningún servicio externo.
 <b>Tarea Manual</b>	Esta tarea es una tarea que se espera que sea realizada sin la ayuda de algún motor de ejecución de proceso de negocio o alguna aplicación. Un ejemplo de esto puede ser una secretaria archivando documentos físicos.
<b>SUBPROCESOS</b>	Un subproceso es una actividad compuesta incluida dentro de un proceso. Éste es compuesto dado el hecho que esta figura incluye un conjunto de actividades y una secuencia lógica (proceso), que indica que la actividad mencionada puede ser analizada a un nivel más fina. Se puede colapsar o expandir.
	<b>Embebido:</b> Es una actividad que contiene otras actividades. El proceso dentro del subproceso es



dependiente del proceso padre y tiene visibilidad de los datos globales del padre. No se requiere mapeo de datos.

**Reusable.** Es una actividad dentro de un proceso que “llama” a otro proceso. El proceso que es llamado no depende del proceso padre del subproceso reusable para los datos globales. El objeto subproceso reusable puede pasar datos hacia/desde el proceso llamado.

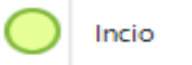





**Múltiple:** es un subproceso que puede ser instanciado varias veces. El número de instancias es determinado por un valor entero ya sea una constante o en ejecución por el número de instancias de la colección que se especifique. Puede ejecutarse en modo secuencial o en paralelo.




**Transaccional:** Es un subproceso que es soportado por un protocolo que asegura que todas las partes involucradas tiene completo acuerdo en que la actividad debe ser completada o cancelada.






## EVENTO







Un Evento es algo que sucede durante el curso del proceso, afectan el flujo de proceso y normalmente tienen una causa



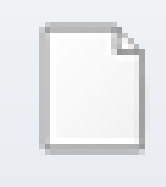
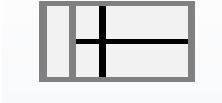
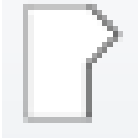


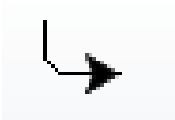

	(trigger) o resultado.
<p>Eventos de Inicio</p> 	<p>Indica donde un proceso comenzará. En términos de flujos de secuencia, el evento de inicio comienza el flujo del proceso, y por lo tanto, no tendrá ningún flujo de secuencia de entrada, ningún flujo de secuencia puede conectarse a un Evento de inicio.</p>
 <p>Inicio de Mensaje</p>	<p>Un proceso activo envía un mensaje a otro proceso específico para activar su inicio</p>
 <p>Inicio de Temporización</p>	<p>Se puede fijar una hora-fecha específica (e.g. todos los lunes a las 9am) en la que se activará el inicio del proceso</p>
 <p>Inicio de Señal</p>	<p>Un proceso activo envía una señal y causa el inicio del proceso. Notar que la señal se envía a cualquier proceso que pueda recibir la señal, pero no es un mensaje (el cual tiene una fuente específica y un objetivo)</p>
<p>Evento Intermedio</p> 	<p>Indica donde sucede algo (un evento) en algún lugar entre el inicio y el fin de un proceso. Esto afectará el flujo del proceso, pero no empezará ni (directamente) terminará el proceso.</p>
 <p>Evento de Mensaje</p>	<p>Un Evento Intermedio de Mensaje puede ser usado tanto para enviar</p>

	<p>como para recibir un mensaje. Cuando se usa para “lanzar” el mensaje, un marcador DEBE estar sin llenar. Esto causa que el proceso continúe si éste estaba esperando por el mensaje o cambia el flujo para manejo de excepciones. Para atrapar y lanzar mensajes debe tener el mismo nombre.</p>
 <p>Evento de Temporización</p>	<p>Esta figura representa un mecanismo de retraso dentro el proceso. Este tiempo puede ser definido en una Expresión o como parte de la información del proceso (Fecha o duración en cualquier unidad de tiempo).</p>
 <p>Evento de Enlace</p>	<p>Un Enlace es un mecanismo para conectar dos secciones de un Proceso. Los Eventos de Enlace pueden ser usados para crear situaciones de bucle o para evitar líneas de Secuencia de Flujo largas. Los usos de los Eventos de Enlace son limitado a un solo nivel de proceso.</p>
 <p>Evento de Señal</p>	<p>Las señales son usadas para enviar o recibir comunicaciones generales dentro y a través de los niveles de Proceso y entre Diagrama de Proceso de Negocio. Una señal BPMN es similar a una señal de bengala que se dispara al cielo para</p>

	<p>cualquiera que pudiera estar interesado y luego reaccionará. Entonces hay una fuente de la señal, pero ningún objetivo específico.</p>
<p>Evento de Finalización</p> <p> Fin</p>	<p>Indica donde un proceso terminará. En términos de flujo de secuencia, el evento de fin termina el flujo del proceso y por lo tanto, no se tendrán flujos de secuencia de salida, no se puede conectar un flujo de secuencia de salida de un evento de fin.</p>
<p> Fin de Mensaje</p>	<p>Este tipo de Fin indica que un mensaje se envía a un proceso o caso de actividad específica, al concluir el proceso</p>
<p> Fin de Error</p>	<p>Esta figura se usa para capturar errores, si están definidos</p>
<p> Fin de Cancelación</p>	<p>Este tipo de Fin es usado dentro de un subproceso de transacción. Éste indicará que la transacción debe ser cancelada y causará un Evento Intermedio de Cancelación adjunto a la frontera del subproceso.</p>
<p> Fin de Señal</p>	<p>Este tipo de Fin indica que la señal será transmitida cuando el Fin haya sido alcanzado. Note que la señal es enviada a cualquier proceso que pueda recibir la señal y pueda ser enviada a través de los niveles del</p>

	proceso, pero no es un mensaje (el cual tiene una fuente y un proceso)
 Fin de Terminación	Es el fin del proceso. Solo existe uno por flujo. Si el proceso alcanza este evento, éste será cerrado.
<b>COMPUERTAS</b>	
 Compuerta Exclusiva Basada en Datos	Son ubicaciones dentro de un proceso de negocio donde un flujo de secuencia puede tomar 2 o más caminos alternativos.
 Compuerta Exclusiva Basada en Eventos	Puntos en el proceso en el que la decisión no está basada en los datos del proceso sino en eventos.
 Compuerta Inclusiva	Inclusiva o multidecisión. Uno o más caminos pueden ser activados. Uno o más caminos deben sincronizarse dependiendo de las actividades anteriores de la misma figura.
 Compuerta Compleja	Elemento para controlar puntos de una decisión compleja. Por ejemplo, cuando 3 de 5 caminos deben esperar.
 Compuerta Paralela	Indica puntos en el proceso en el que varias ramas se desprenden o convergen en paralelo. El mismo elemento se usa para sincronizar esta figura.
<b>ARTEFACTOS</b>	

	<p>El grupo es un artefacto que provee un mecanismo visual para agrupar elementos de un diagrama informalmente.</p>
	<p>La anotación de texto es un mecanismo para que un modelador provea información adicional al lector del diagrama BPMN.</p>
	<p>Los objetos de datos proveen información acerca de cómo los documentos, datos y otros objetos son usados y actualizados durante el proceso. Aunque el nombre "Objeto de Datos" puede implicar un documento electrónico, puede usarse para representar diversos tipos de objetos, tanto electrónicos como físicos.</p>
<p><b>SWINLANES</b></p>	
	<p>Un Lane es una sub partición dentro de un pool.</p>
	<p>Una Fase es un segmento de un proceso.</p>
<p><b>CONECTORES</b></p>	

	<p>Un flujo de secuencia es usado para mostrar el orden en que las actividades serán ejecutadas en un proceso. Cada flujo tiene un solo origen y un solo destino.</p>
	<p>Una asociación es usada para asociar información y artefactos con objetos de flujo, textos y objetos gráficos no de flujo pueden ser asociados con objetos de flujo. Una asociación también es usada para mostrar las actividades usadas para</p>

### 2.2.7 Residuos Urbanos

De acuerdo con la legislación vigente, se consideran residuos urbanos municipales, siendo su gestión competencia de este Ayuntamiento, los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos, que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades<sup>32</sup>.

<sup>32</sup> Lipasam, Sevilla. Residuos urbanos. recuperado de: <http://www.lipasam.es/index.php?id=168>, 15/09/2013

**CAPÍTULO III:**  
**DESARROLLO DEL SISTEMA DE**  
**INFORMACIÓN GESRESURB**

### **3.1 Generalidades**

El sistema que se desarrolla, se ha basado en el desarrollo de un sistema de información utilizando una de las herramientas más especializadas para aplicar a procesos de negocio, conocido como BPMS (Business Process Management System).

A pesar de la existencia de muchos BPMS desarrollados en la actualidad se ha utilizado el BPMS de la empresa Colombiana Bizagi, software de desarrollo bajo la filosofía de BPM, y se ha utilizado el Bizagi express, que a pesar de ser limitado, tiene todas las funcionalidades del Enterprise. La base de datos integrada en esta suite de desarrollo de procesos está dada por el Microsoft SQL 2008.

La metodología del desarrollo, se basa en utilizar las 6 fases indicadas en el proceso, a) Modelado del proceso, b) Diseño de la base de datos, c) Diseño de las interfaces de usuario, d) Reglas de negocio de las compuertas y tareas del proceso, e) Asignación de los roles del proceso, f) fase de integración no se utiliza en este proyecto debido a que no se está integrando con otros sistemas, sino que es un proyecto único que no depende de otro, g) ejecución del proceso.

Cabe hacer notar que para el desarrollo en la primera fase se utiliza el estándar BPMN (Business Process Modeling Notation), que es la notación estándar para procesos de negocio.

### **3.2 Estudio de factibilidad**

#### **3.2.1 Factibilidad técnica**

Técnicamente es factible, ya que la suite de desarrollo está disponible en la web de la empresa en la versión gratuita Bizagi Xpress ([www.bizagi.com](http://www.bizagi.com)) además de que la empresa tiene disponible un curso de capacitación online e-learning, para todo aquel que se suscriba a su portal. Se cuenta con muchos videos tutoriales para poder aplicar la herramienta y tener un sistema de información para cualquier tipo de proceso.



### 3.2.2 Factibilidad Operativa

Operacionalmente se tiene la aceptación del Jefe de limpieza pública, que está interesado en que el proyecto se pueda desarrollar, debido a que tienen limitada información sobre el proceso de residuos urbanos en la municipalidad de Parcona, por lo cual se está prestando todo el apoyo del Jefe de limpieza pública y del personal que labora en esa área.

### 3.2.3 Factibilidad Económica

La oficina del Área de Limpieza Pública cuenta con los equipos necesarios para poder implementar el sistema planteado, la herramienta para poder utilizar en el desarrollo del sistema de información, está disponible en la web del fabricante, esta versión utilizada permite el acceso hasta 50 usuarios lo que para este proceso es suficiente.

**Tabla N° 4:**  
**FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

<b>N°</b>	<b>Hardware/Software</b>	<b>Costo</b>
01	Equipo de computo	1800.00
02	Software de desarrollo	0.00
03	Consultoría de especialista	1200.00
Total Presupuesto S/.		3000.00

Los costos están asegurados, debido a que el equipo de cómputo está disponible en la municipalidad, como también se tiene disponible por parte del investigador para poder realizar el desarrollo y solo se invertirá en consultoría en el desarrollo, asumido por el tesista.

### 3.3 Desarrollo del Sistema de Información

Para el desarrollo del sistema de información, se siguió la metodología del BPMS de Bizagi, el cual se fue ejecutando cada una de las fases de esta metodología y obteniendo los productos de cada fase hasta la ejecución del sistema de información y recoger los datos de los indicadores planteados en el capítulo del planteamiento metodológico.

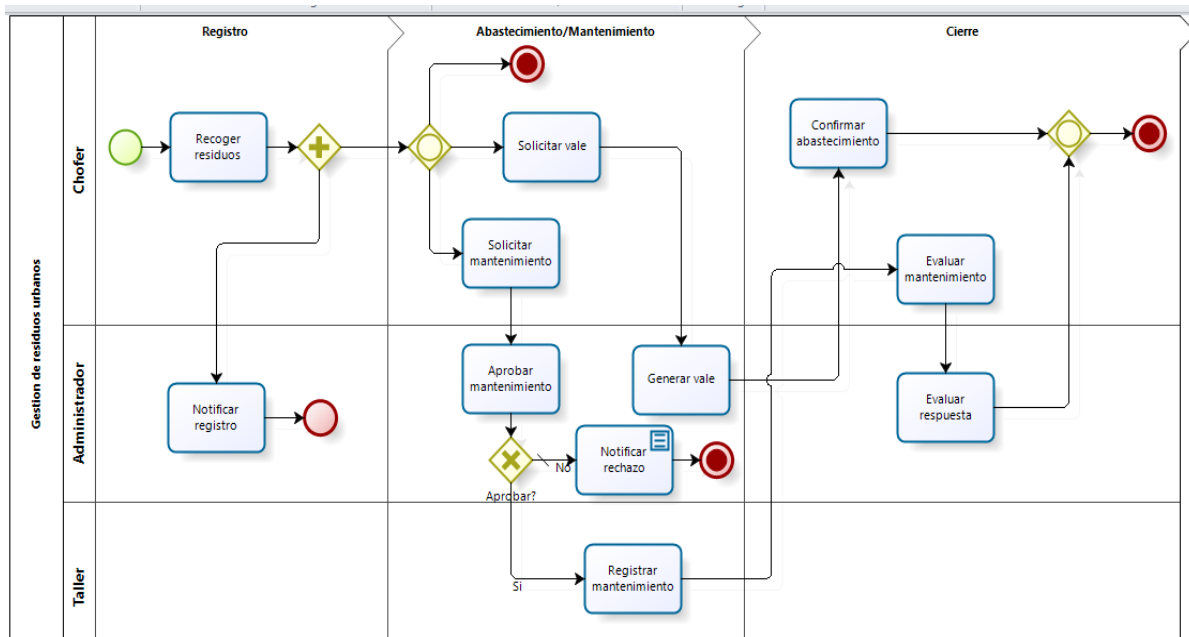
#### 1. Modelado del Proceso

Figura N° 3: Primera fase del desarrollo Modelado del proceso



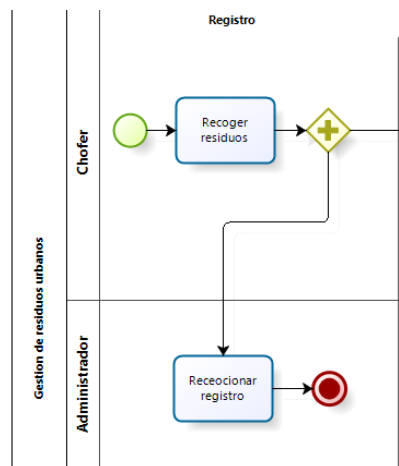
En la figura se puede apreciar el menú principal del BPMS, en este se puede apreciar todas las fases para poder desarrollar un sistema de información, siendo opcional que se realice la fase de integración, que se utiliza para la integración con otros sistemas de información (sistemas legacy, ERP, etc).

**Figura N° 4: Modelado del proceso para el registro de los indicadores de los vehículos y registro de residuos urbanos.**



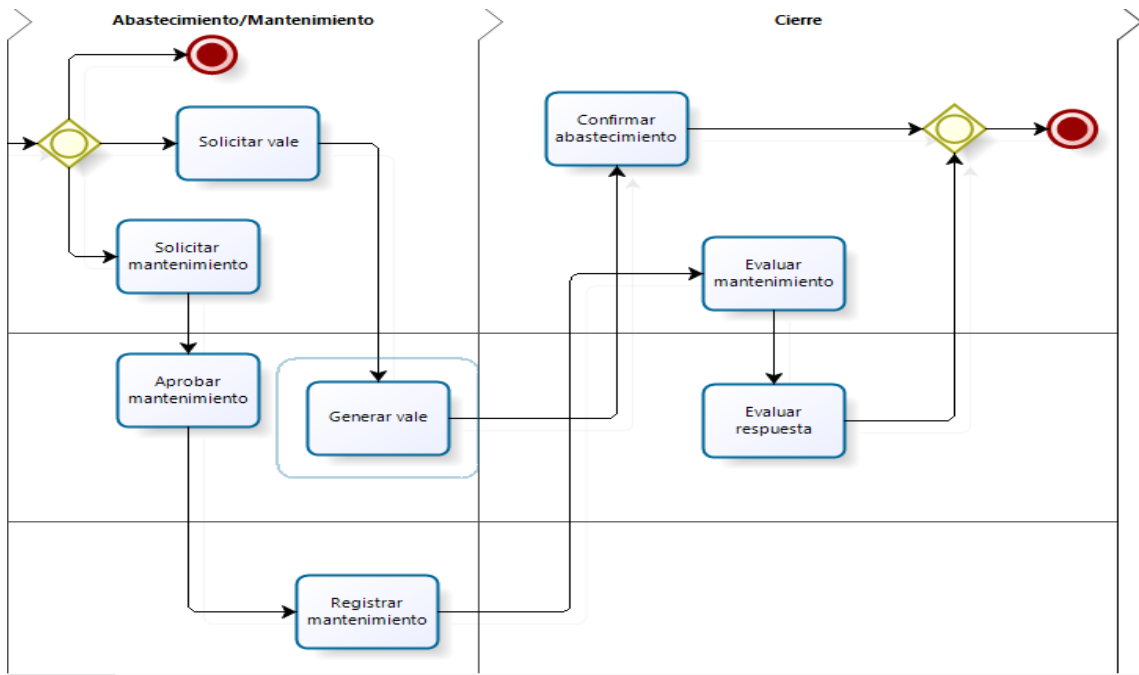
En la figura N°4 el proceso cuenta con tres fases para el desarrollo del proceso; en la primera fase se utiliza para el registro del control de las unidades vehiculares en relación al control del combustible, y los residuos urbanos recogidos.

**Figura N° 5: Modelado de la fase de Registro del recojo de residuos urbanos**



En la figura N° 5 del registro de residuos urbanos, donde se consigna la información sobre la unidad vehicular (necesidad de combustible y/o mantenimientos) así como la información de los residuos obtenidos. La información del registro debe ser de conocimiento del administrador como se aprecia en la figura N° 5.

**Figura N° 6: Fases de solicitud de combustible y/o mantenimientos, y fase de cierre**



En la figura N° 6 se tiene las dos fases finales: a) Necesidad de abastecer de combustible a la unidad vehicular y b) la fase de Necesidad de mantenimiento de la unidad vehicular, se tiene una actividad, con la cual se registra toda la información sobre los residuos urbanos. Cada una de ellas con sus actividades particulares.

Para la actividad de Solicitar vale en el caso de necesidad de combustible, la petición debe llegar al administrador para que genere el vale de abastecimiento y una vez que se haya abastecido la unidad vehicular de combustible, este debe ser confirmado por el chofer que lo ha realizado.

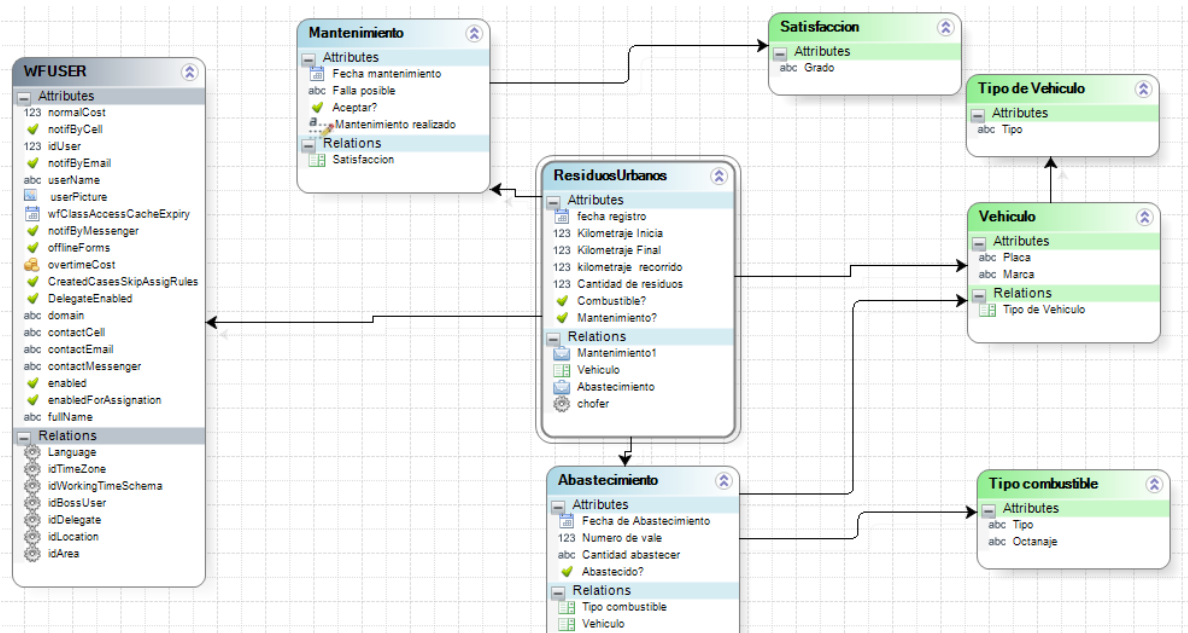
En el caso de la actividad de Solicitar mantenimiento registrado por el chofer, este debe ser aprobado por el administrador, y dicha aprobación es del conocimiento del taller para realizar el mantenimiento donde luego es registrado dicho mantenimiento; una vez realizado el mantenimiento este debe ser evaluado por el chofer y el resultado de dicha evaluación debe ser de conocimiento del administrador, para su evaluación.

## 2. Diseño de la Base de Datos

Figura N° 7: Segunda Fase del Desarrollo, Modelado de los datos (Base de Datos)



Figura N° 8: Modelo de Base de datos



En la figura se puede apreciar la base de datos diseñada; este diseño cuenta con los tres tipos de entidades con sus variantes: a) Entidades maestras (color celeste), las mismas que se utilizar para poder registrar la información del día a día (Información del recojo de los residuos urbanos, información sobre el abastecimiento de combustible e información sobre los mantenimientos realizados a las unidades vehiculares) b) Entidades paramétricas (color verde) entidades que son utilizadas para las tablas principales c) Entidades de Sistemas (wfuser) donde se registran los usuarios del sistema que van a intervenir en el proceso (choferes, administrador y personal de mantenimiento).

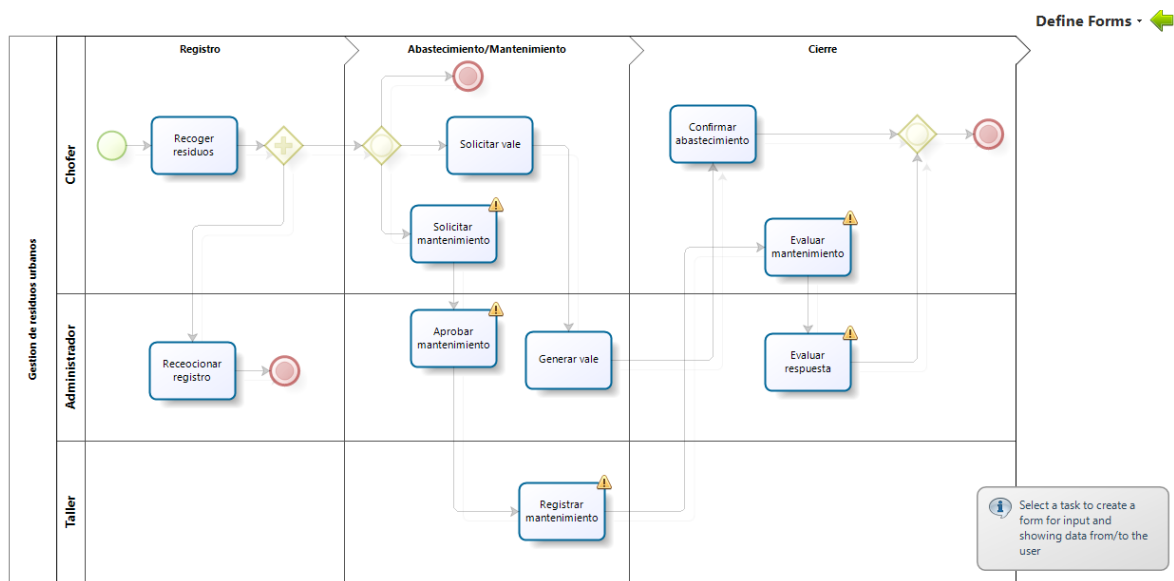
### 3. Diseño de las interfaces

Figura N° 9: Tercera fase del desarrollo Definir las formas



Esta opción que aparece en la figura, nos va permitir poder diseñar las interfaces de usuario, las mismas que se crean en base a las tareas definidas en la fase número uno.

Figura N° 10: Figura del proceso principal



En la figura N° 10, se puede apreciar que al ingresar a esta opción se aprecia que las actividades que requieren de un diseño de interfaz se diferencian por que tienen un triángulo amarillo anexo a la actividad en la parte superior derecha.

**Figura N° 11: Diseño de la Tarea Principal de Tipo de Registro**

The screenshot shows a web form titled 'Registra recojo'. It contains several input fields and radio buttons arranged in two columns. The left column includes: 'fecha registro:' with the value '1/1/1900', 'Kilometraje Inicia:' with '123', 'Kilometraje Final:' with '123', and 'Combustible?:' with radio buttons for 'Yes' (selected) and 'No'. The right column includes: 'chofer:' with a dropdown menu showing 'Item 1', 'Vehiculo:' with a dropdown menu showing 'Item 1', 'Cantidad de residuos:' with '123', and 'Mantenimiento?:' with radio buttons for 'Yes' (selected) and 'No'. A small yellow triangle is visible in the top right corner of the form area.

En la figura N° 11, se tiene el diseño de tarea del modelo principal, para poder diseñar esta interface, se ha tenido que incluir un grupo (Registro recojo - se arrastra desde los contenedores hacia el área de diseño), y en cuerpo del diseño se han arrastrado todos los atributos requeridos para su registro, igualmente se han adicionado a este la opciones cuando se requiera combustible y/o se requiera de mantenimiento; ambas opciones deben de configurarse que sea la opción NO por defecto, ya que no siempre se está necesitando combustible y/o mantenimiento.

**Figura N° 12: Diseño del Registro de generación del vale**

The screenshot shows a web form with two sections. The top section is titled 'Solicitar combustible' and contains: 'Fecha de Abastecimiento:' with '1/1/1900', 'Vehiculo:' with a dropdown menu showing 'Item 1', and 'Tipo combustible:' with a dropdown menu showing 'Item 1'. The bottom section is titled 'Genera vale' and contains: 'Numero de vale:' with '123' and 'Cantidad abastecer:' with 'abc'. A small yellow triangle is visible in the top right corner of the 'Solicitar combustible' section.



En la interface N° 12, se muestra el diseño del registro de las unidades vehiculares para la solicitud de combustible (por parte del chofer), y la generación del vale de abastecimiento de combustible (por parte del administrador).

**Figura N° 13: Registro del cierre del combustible**

The screenshot displays a web interface with three main sections, each with a dropdown arrow on the left:

- Solicitar combustible:** This section contains two rows of data. The first row shows 'Fecha de Abastecimiento: 1/1/1900' and 'Vehiculo: Item 1'. The second row shows 'Tipo combustible: Item 1'.
- Genera vale:** This section contains two rows of data. The first row shows 'Numero de vale: 123' and 'Cantidad abastecer: abc'.
- Confirmar abastecimiento:** This section contains a single row with the text 'Abastecido?' and 'Yes' below it.

En esta interface para cerrar el abastecimiento del combustible, el chofer debe confirmar cuando ha realizado el abastecimiento y se tiene la pestaña de Confirmar abastecimiento.

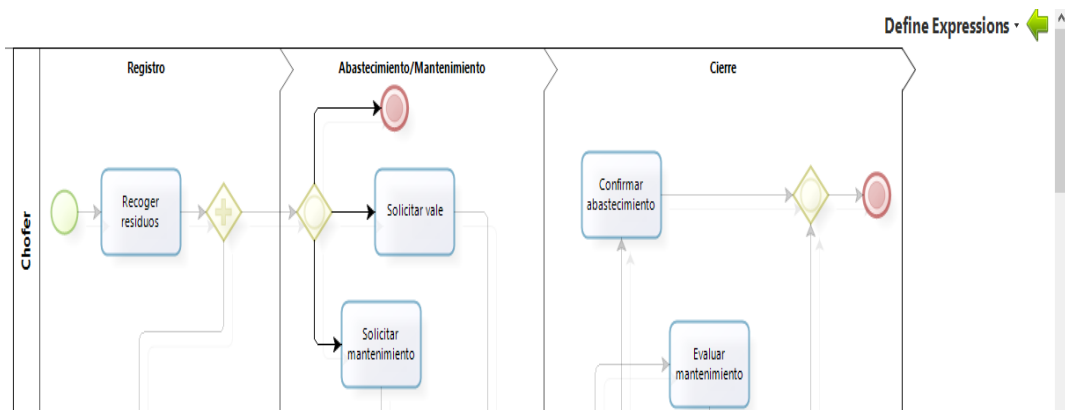
#### 4. Configuración de las Reglas de Negocio

Figura N° 14: Cuarta fase configuración de las reglas de negocio

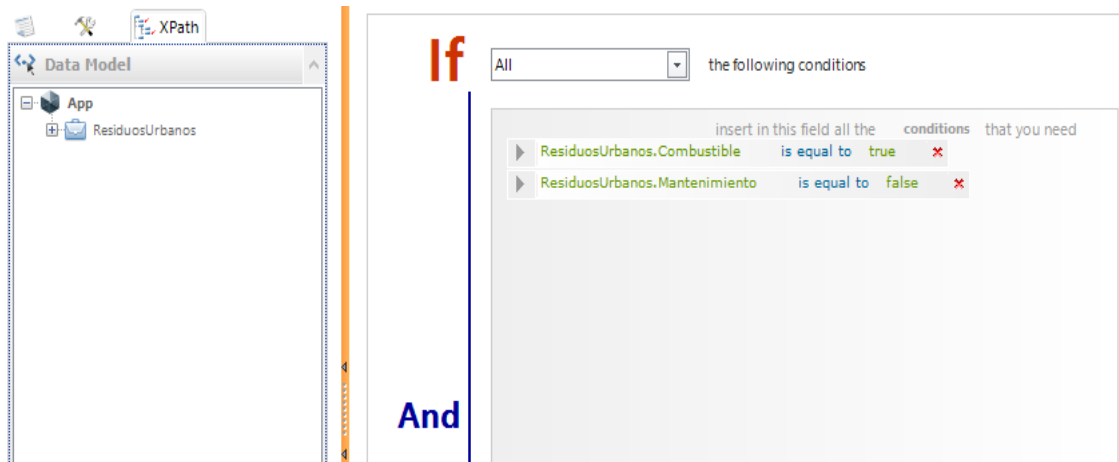


En la figura se puede apreciar que las reglas se aplican a las compuertas y a las tareas.

Figura N° 15: Configuración de las Reglas de Negocio de las compuertas

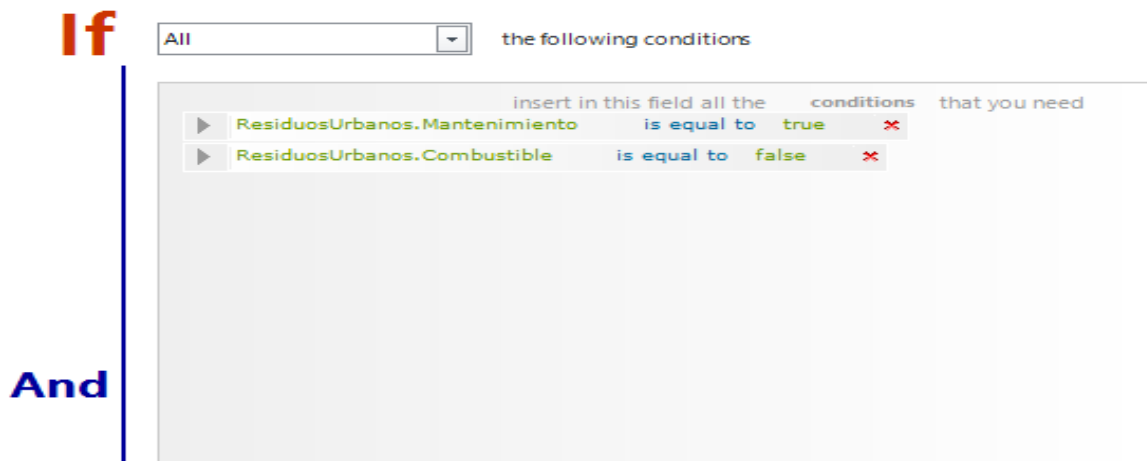


**Figura N° 16: Configuración de la compuerta con la condicional lógica**



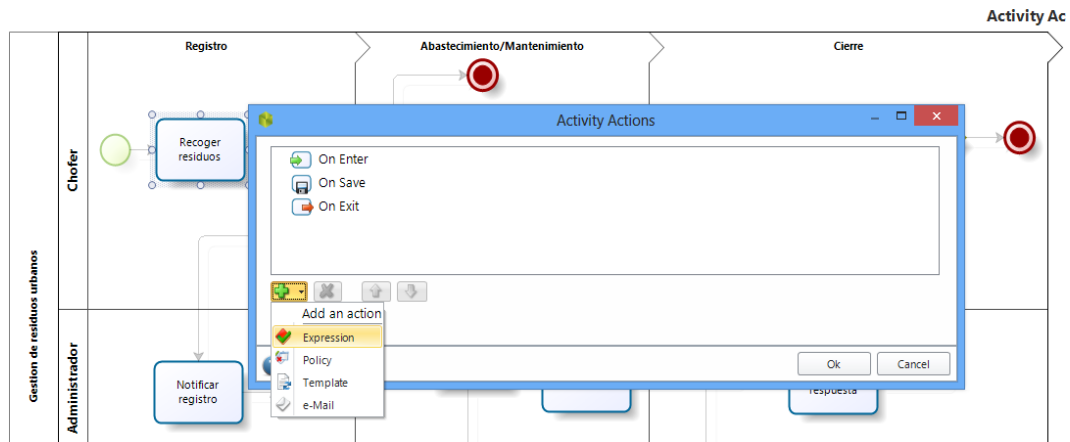
En la figura N° 16, se tiene la ventana de configuración de la necesidad de combustible, donde se ha configurado para que la compuerta tome la decisión de que si los atributos booleanos combustible? Sea verdadero y mantenimiento? Sea falso, se direcciona hacia la actividad solicitar vale.

**Figura N° 17: Configuración de la compuerta para solicitar mantenimiento**



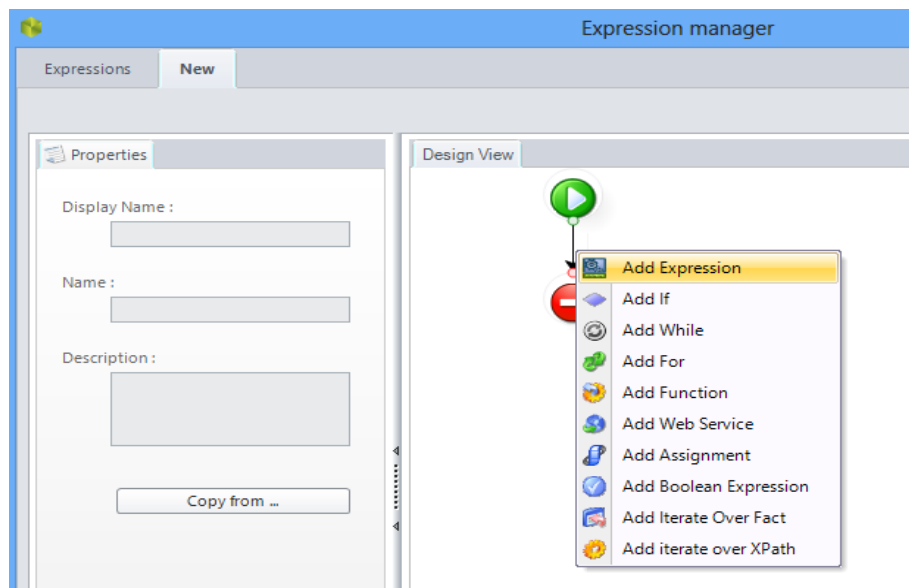
En la figura N° 17, para que la compuerta tome la decisión del mantenimiento, se debe configurar cuando el atributo booleano mantenimiento?, es verdadero y el atributo booleano combustible? Es falso, se direcciona hacia la actividad solicitar mantenimiento.

**Figura N° 18: Configuración de la actividad Recoger residuos**



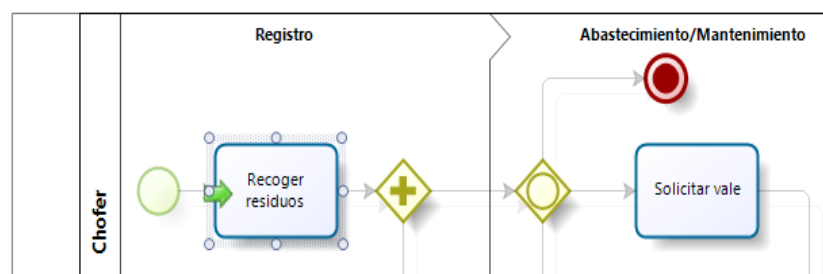
En la figura N° 18, las actividades se pueden configurar según la reglas del negocio expresiones que se pueden configurar al entrar, al grabar o al salir de la actividad como se aprecia en la figura.

**Figura N° 19: Configuración de la actividad Recoger residuos**



En la figura N° 19, se muestra la interfaz administración de expresiones, se muestran todas las opciones a ser configuradas, siendo la de mayor aplicación el de adicionar expresiones.

**Figura N° 20: Actividad Recoger residuos configurada con expresiones**



En la figura N° 20, se tiene la actividad Recoger residuos, en la que se han configurado dos atributos, uno para hacer que la fecha sea la fecha actual y no deba ingresarse, y la otra para asignar a la actividad el usuario que ejecuta dicha actividad.

## 5. Asignación de Roles

En esta etapa se ha considerado que el proceso se realiza con la persona encargada de manejar la información sobre las unidades recolectoras y compactadoras. Por lo cual los roles son ejecutados por este personal, con la información de los choferes y personal de mantenimiento respectivamente.

## 6. Integración

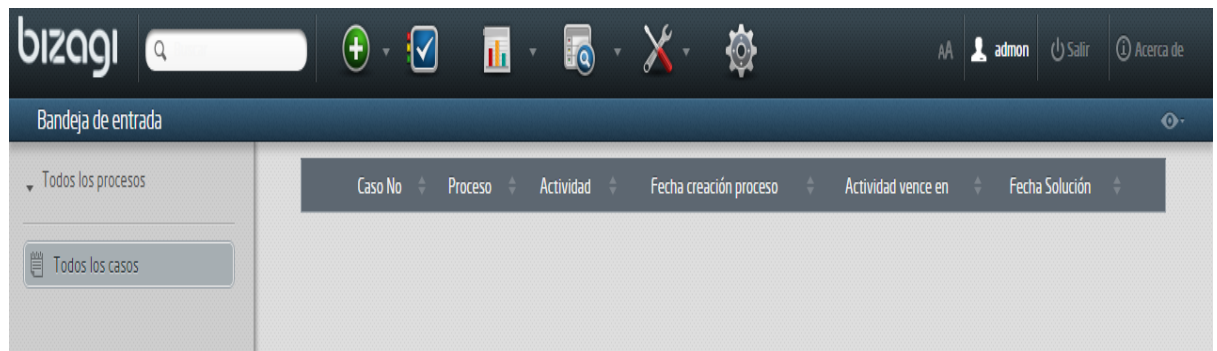
El proyecto no contempla la integración con algún sistema que posea la municipalidad, por lo cual no se considera en este paso.

## 7. Ejecución del proceso

Figura N° 21: Séptima Fase Ejecutar

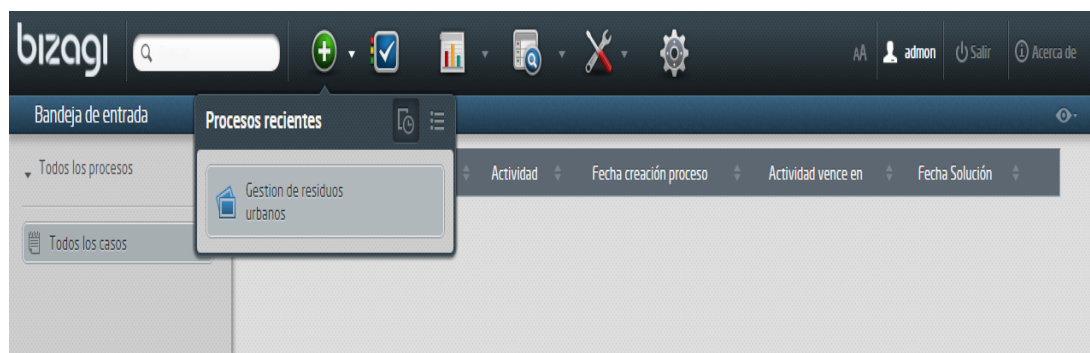


Figura N° 22: Interfaz principal de ejecución del proceso



En la figura N° 22, se tiene la página principal de donde se ejecutan los procesos en la parte izquierda se presenta los procesos desarrollados, en la parte superior el manejo de información sobre los proceso y en la parte central se tiene los casos que se van ejecutando.

**Figura N° 23: Cargando el Sistema GESRESURB**



En la figura N° 23, se presenta la ejecución del proceso diseñado Gestión de residuos urbanos.

**Figura N° 24: Ejecución de la actividad Registrar recojo**

The image shows the 'Registrar recojo' (Register Collection) form in the Bizagi system. The form is displayed in a light gray box with a dark blue header. The header contains the Bizagi logo, a search bar, and navigation icons. Below the header, there is a 'Regresar' (Back) button. The main form area contains several input fields and dropdown menus. The fields are: 'fecha registro:' (text input), 'chofer:' (dropdown menu with 'Por favor seleccione...' as the selected option), 'Kilometraje Inicia:' (text input), 'Vehiculo:' (dropdown menu with 'Por favor seleccione...' as the selected option), 'Kilometraje Final:' (text input), 'Cantidad de residuos:' (text input), 'Combustible?' (radio buttons for 'SI' and 'No', with 'No' selected), and 'Mantenimiento?' (radio buttons for 'SI' and 'No', with 'No' selected). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar' (Save) and 'Siguiente' (Next).

En la figura N° 24, se aprecia la interfaz para registrar el recojo de los residuos urbano, en donde se aprecia los botones de Guardar y Siguiente, que son incluidos directamente por el sistema y que no son ingresados al momento de diseñar la interfaz.

Figura N° 25: Registro del Recojo de residuos urbanos

The screenshot displays the 'Registra recojo' form in the Bizagi application. The form is divided into two main sections. The left section contains input fields for 'fecha registro', 'Kilometraje Inicia', 'Kilometraje Final', and 'Combustible?'. The right section contains dropdown menus for 'chofer' and 'Vehiculo', a text input for 'Cantidad de residuos', and radio buttons for 'Mantenimiento?' (Si/No). A date picker is open over the 'fecha registro' field, showing the month of March 2015 and a calendar grid with the 19th selected. The top navigation bar includes the Bizagi logo, a search bar, and icons for home, tasks, reports, and settings. The user profile 'admon' is visible in the top right. The bottom bar contains 'Guardar' and 'Siguiente' buttons.

En la figura se aprecia que el atributo de fecha seleccionado en el modelado de la base de datos, crea automáticamente el control de fecha que se muestra.



### **Recojo de Información**

**Tabla Nº 5: Indicadores para Y1 – Y5**

<b>ID. VEHÍCULO</b>	<b>CONTROL ABASTECIMIENTO (DIAS)</b>	<b>Consumo diario (Gln) Pre</b>	<b>Consumo diario (Gln) Pos</b>	<b>Costo Combustible (S/.) Pre</b>	<b>Costo Combustible (S/.) Pos</b>
F04	5	7	6	64,40	55,20
F04	3	9	10	82,80	92,00
F04	4	9	7	82,80	64,40
F04	7	6	4	55,20	36,80
F04	18	3	1	27,60	9,20
F04	6	7	5	64,40	46,00
F04					
F10	5	5	6	46,00	55,20
F10	3	12	10	110,40	92,00
F10	7	6	4	55,20	36,80
F10	4	8	7	73,60	64,40
F10	2	16	15	147,20	138,00
F10	6	5	5	46,00	46,00
F10	8	5	3	46,00	27,60
F10	2	16	15	147,20	138,00
F10	6	7	5	64,40	46,00
F10					
F12	7	6	4	55,20	36,80
F12	8	5	3	46,00	27,60
F12	6	5	5	46,00	46,00
F12	8	6	3	55,20	27,60
F12	2	15	15	138,00	138,00
F12	6	7	5	64,40	46,00
F12					
N1	5	7	6	64,40	55,20
N1	3	9	10	82,80	92,00
N1	4	8	7	73,60	64,40
N1	3	12	10	110,40	92,00
N1	4	8	7	73,60	64,40
N1	2	17	15	156,40	138,00
N1	6	4	5	36,80	46,00
N1	8	5	3	46,00	27,60
N1	2	15	15	138,00	138,00

N1	6	6	5	55,20	46,00
N1					
N2	8	5	3	46,00	27,60
N2	4	8	7	73,60	64,40
N2	3	9	10	82,80	92,00
N2	4	9	7	82,80	64,40
N2	2	17	15	156,40	138,00
N2	6	6	5	55,20	46,00
N2	8	5	3	46,00	27,60
N2	2	15	15	138,00	138,00
N2	6	7	5	64,40	46,00
N2					

*Costo base del combustible tomado como referencia: S/. 9,20*

**Tabla Nº 6: Indicador para Y2**

VEHÍCULO	Días transcurridos Pre	Días transcurridos Pos
F04		
F04	3	3
F04	3	3
F04	3	3
F04	3	3
F04	4	3
F04	3	3
F04	3	3
F10		
F10	3	3
F10	3	3
F10	3	3
F10	3	3
F10	4	3
F10	3	3
F10	3	3
F12		
F12	3	3
F12	3	3
F12	3	3

F12	3	3
F12	4	3
F12	3	3
F12	3	3
N1		
N1	8	7
N1	8	7
N2		
N2	6	6
N2	6	6

### Indicador para Y<sub>3</sub>

#### Grado de satisfacción para los Choferes

**Pregunta 1:** ¿Está de acuerdo con la forma como se realiza el mantenimiento actual?

**Pregunta 2:** ¿Está de acuerdo que los mantenimientos se realicen planificadamente?

**Tabla N° 7: Escala de liker para la pregunta**

N°	Respuestas
1	Totalmente de acuerdo
2	De acuerdo
3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4	En desacuerdo
5	Totalmente en desacuerdo

**Tabla N° 8: Respuestas para las preguntas planificadas**

Choferes	Respuesta	Preg1	Respuesta	Preg2
1	De acuerdo	2	Totalmente de acuerdo	1
2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	Totalmente de acuerdo	1
3	De acuerdo	2	De acuerdo	2
4	En desacuerdo	4	De acuerdo	2
5	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	Totalmente de acuerdo	1

## Indicador para Y4

### Grado de satisfacción para los Usuarios

**Pregunta 1:** ¿Está de acuerdo con el Servicio de Recojo de Residuos Sólidos?

**Tabla N° 9: Escala de liker para la pregunta**

N°	Respuesta
1	Totalmente de acuerdo
2	De acuerdo
3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4	En desacuerdo
5	Totalmente en desacuerdo

**Tabla N° 10: Respuesta de la Pregunta 1**

Usuario	Respuesta Pre	Pre Prueba	Respuesta Pos	Pos Prueba
1	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	De acuerdo	2
2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
3	Totalmente de acuerdo	1	En desacuerdo	4
4	De acuerdo	2	Totalmente de acuerdo	1
5	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo	2
6	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	5
7	De acuerdo	2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
8	De acuerdo	2	Totalmente de acuerdo	1
9	Totalmente en desacuerdo	5	En desacuerdo	4
10	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	En desacuerdo	4
11	Totalmente de acuerdo	1	En desacuerdo	4
12	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	De acuerdo	2
13	En desacuerdo	4	De acuerdo	2
14	Totalmente en desacuerdo	5	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
15	De acuerdo	2	Totalmente de acuerdo	1

16	En desacuerdo	4	De acuerdo	2
17	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo	2
18	Totalmente de acuerdo	1	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
19	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo	2
20	De acuerdo	2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
21	En desacuerdo	4	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
22	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
23	De acuerdo	2	De acuerdo	2
24	En desacuerdo	4	De acuerdo	2
25	Totalmente en desacuerdo	5	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
26	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	Totalmente de acuerdo	1
27	Totalmente en desacuerdo	5	De acuerdo	2
28	Totalmente en desacuerdo	5	Totalmente de acuerdo	1
29	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	De acuerdo	2
30	En desacuerdo	4	Totalmente de acuerdo	1
31	De acuerdo	2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
32	De acuerdo	2	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
33	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
34	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1
35	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	Totalmente en desacuerdo	5
36	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	De acuerdo	2
37	Totalmente de acuerdo	1	En desacuerdo	4
38	De acuerdo	2	Totalmente de acuerdo	1
39	Totalmente en desacuerdo	5	Totalmente de acuerdo	1
40	En desacuerdo	4	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
41	En desacuerdo	4	Totalmente de acuerdo	1
42	De acuerdo	2	Totalmente en desacuerdo	5
43	Totalmente en desacuerdo	5	De acuerdo	2
44	En desacuerdo	4	Totalmente en desacuerdo	5
45	Totalmente en desacuerdo	5	Totalmente de acuerdo	1
46	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo	2
47	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo	2

48	Totalmente en desacuerdo	5	Totalmente en desacuerdo	5
49	Totalmente en desacuerdo	5	De acuerdo	2
50	Totalmente de acuerdo	1	Totalmente de acuerdo	1

**Pregunta 2:** ¿Con que tipo de servicio le gustaría contar?, marque máximo dos que Ud. crea conveniente.

**Tabla N° 11: Escala de liker para la Pregunta**

N°	Opciones
1	Implementar recojo en horario definido
2	Implementar contenedores en zonas estratégicas
3	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales
4	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos
5	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)

**Tabla N° 12: Respuestas de la Pregunta 2**

Usuario	Respuesta	Opción 1	Respuesta	Opción 2
1	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Implementar recojo en horario definido	1
2	Implementar recojo en horario definido	1	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
3	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
4	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
5	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
6	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
7	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
8	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
9	Implementar recojo en horario definido	1	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
10	Implementar recojo en horario definido	1	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
11	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
12	Implementar recojo en horario definido	1	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4

13	Implementar recojo en horario definido	1	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
14	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
15	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
16	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
17	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
18	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Implementar recojo en horario definido	1
19	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
20	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
21	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
22	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
23	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
24	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
25	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
26	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
27	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar recojo en horario definido	1
28	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
29	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
30	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Implementar recojo en horario definido	1
31	Implementar recojo en horario definido	1	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
32	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
33	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
34	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
35	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
36	Instalar pequeños contenedores	3	Implementar recojo en horario	1

	en avenidas principales		definido	
37	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
38	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
39	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
40	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar recojo en horario definido	1
41	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar recojo en horario definido	1
42	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Implementar recojo en horario definido	1
43	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Implementar recojo en horario definido	1
44	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5
45	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
46	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4
47	Implementar recojo diferenciado (por tipo de residuo)	5	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3
48	Instalar pequeños contenedores en avenidas principales	3	Implementar recojo en horario definido	1
49	Implementar recojo en horario definido	1	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2
50	Implementar contenedores en zonas estratégicas	2	Concientizar sobre el manejo de residuos solidos	4



# **CAPÍTULO IV:**

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

## **4.1. Población y Muestra**

### **4.1.1. Población**

La unidad de análisis como base para la definición de la población de estudio está conformada por los choferes de las unidades, las unidades vehiculares y la población del distrito

### **4.1.2. Muestra**

Para la muestra se aplicó el muestreo direccionado o dirigido, donde como investigadora se ha tomado la muestra en función a las necesidades de la investigación.

La muestra sobre la cual se va a trabajar para la investigación, se subdivide en muestra que tiene que ver con los vehículos disponibles para el recojo de los residuos urbanos (03 camiones para el recojo y 02 compactadoras de residuos); también se tiene 05 choferes de los vehículos y para los usuarios se ha considerado 50 ciudadanos del distrito.

#### **Resumen:**

- 05 vehículos (03 para recojo y 02 compactadoras)
- 05 choferes de los vehículos
- 50 ciudadanos

## **4.2. Nivel de confianza y grado de significancia**

El nivel de confianza para la investigación, se ha tomado el 95%; y en cuanto al grado de significancia se ha tomado un nivel  $\alpha=0.05$ .

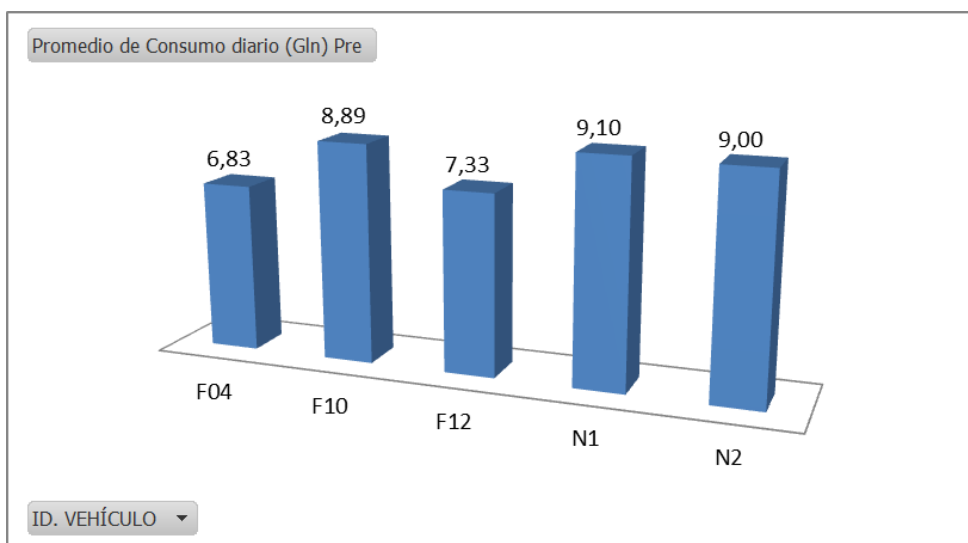
## **4.3. Tamaño de la muestra representativa**

Para el tamaño de la muestra representativa, se ha tomado el total de vehículos utilizados en el recojo de residuos urbanos, los choferes que conducen los vehículos y se ha considerado 50 ciudadanos del distrito.

#### 4.4. Análisis de Resultados

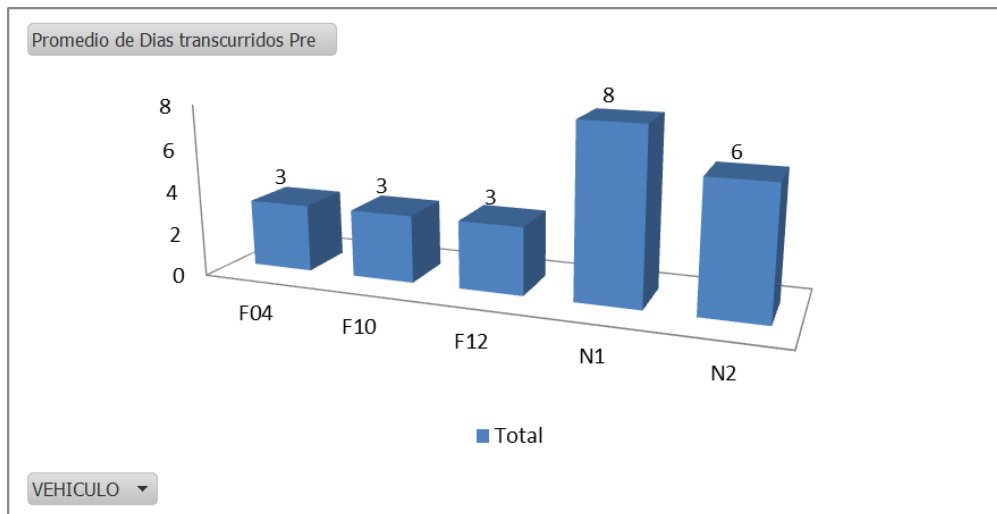
##### 4.4.1. Pretest

Gráfico N° 1: Indicador ( $Y_1$ ): Combustible consumido por vehículo por día



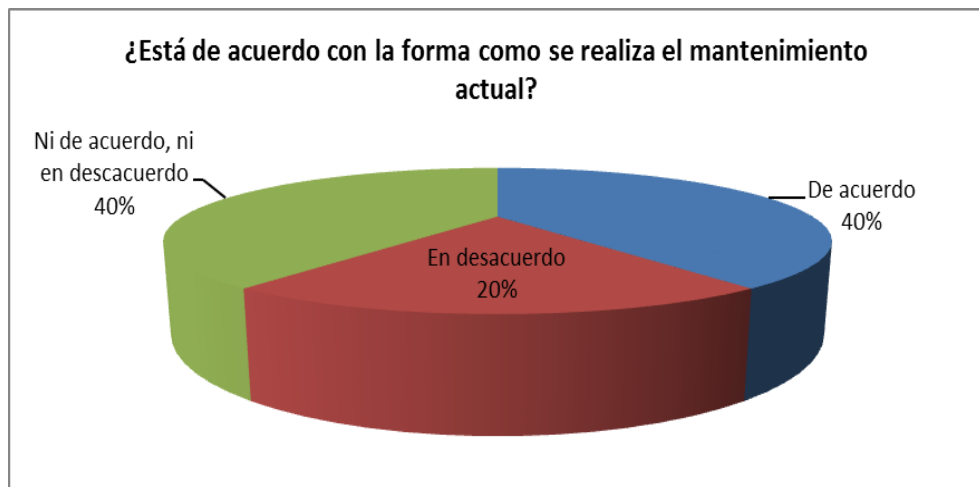
**Interpretación:** la gráfica muestra los promedios de consumo del combustible por cada una de las unidades asignadas al recojo de residuos urbanos. Para los camiones recolectores (F04, F10, F12) con una media del promedio entre 6,83 y 8,89 Galones y las compactadoras (N1 y N2) con valores promedios entre 9 a 9,1 galones.

**Gráfico N° 2: Indicador (Y<sub>2</sub>): Promedio de días de mantenimiento por vehículo**



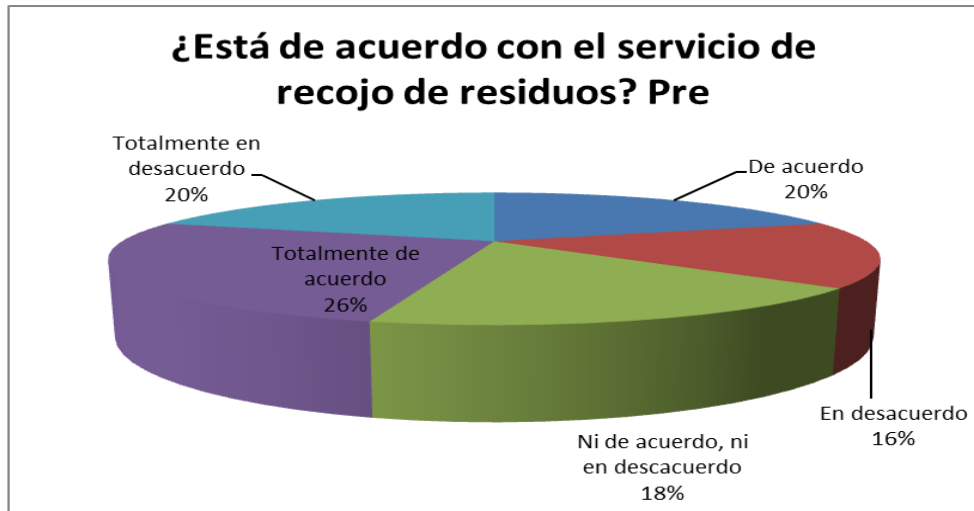
**Interpretación:** para este indicador tanto para las compactadoras (N1, N2) y los camiones recolectores (F04, F10, (F12), se tiene promedios entre los días de mantenimiento de 3 días para las recolectoras mientras que las compactadoras está en una media entre 6 a 8 días de mantenimiento.

**Gráfico N° 3: Indicador (Y<sub>3</sub>): Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes**



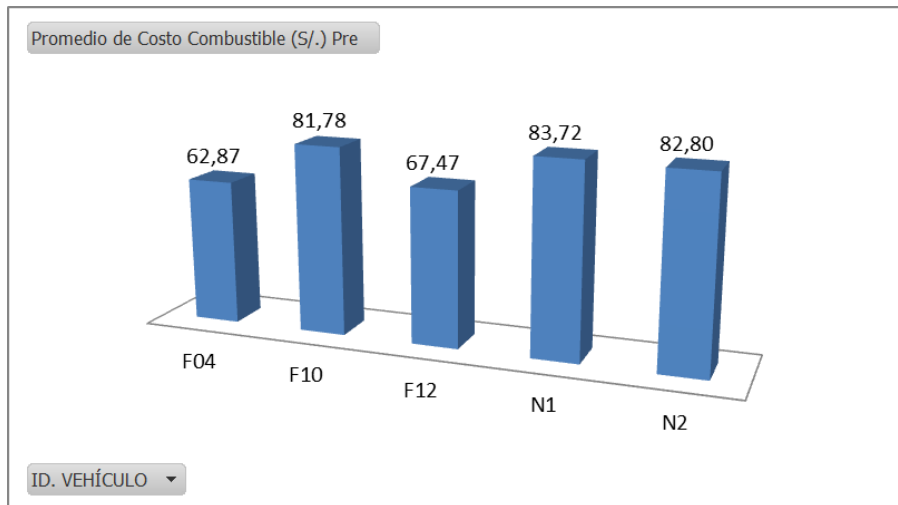
**Interpretación:** la gráfica para este indicador sobre la satisfacción de los choferes, están de acuerdo el 40% de ellos, quienes no están de acuerdo con el servicio representan el 20% y los que están ni de acuerdo ni desacuerdo el 40%.

**Gráfico N° 4: Indicador (Y<sub>4</sub>): Calidad del servicio brindado**



**Interpretación:** la calidad del servicio brindado en el recojo de los residuos urbanos la percepción de la población encuestada arroja que están totalmente de acuerdo un 26% y de acuerdo un 20%, mientras que los que no están de acuerdo representan el 36% con un 18% quienes no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

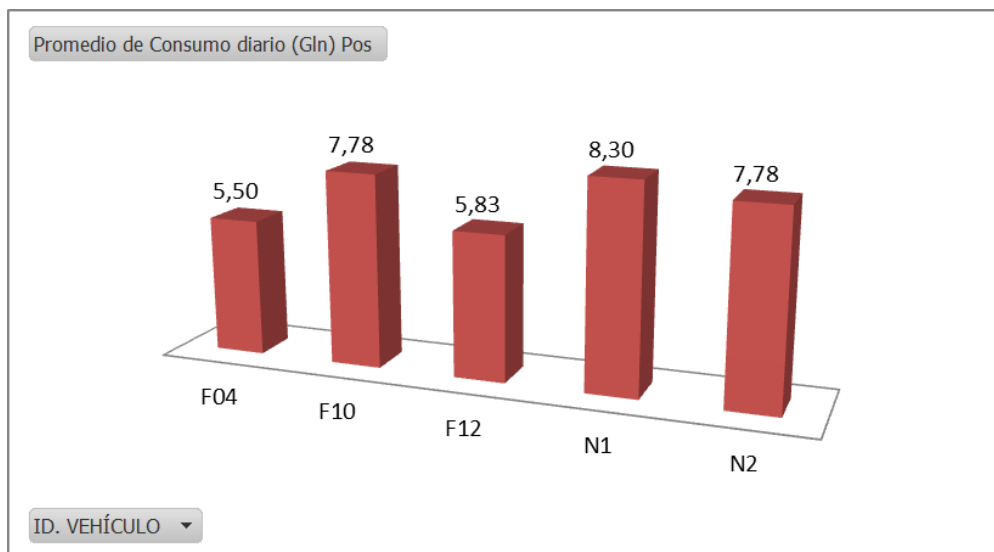
**Gráfico N° 5: Indicador (Y<sub>5</sub>): Costo del combustible**



**Interpretación:** en cuanto a los costos por consumo del combustible para cada una de las unidades se tiene que en el caso de los camiones recolectores (F04, F10, F12) se tiene una media entre 62,87 y 81,78 nuevos soles; mientras que en las compactadoras (N1, N2) se tiene una media de costo de combustible entre 82,80 y 83,72 nuevos soles.

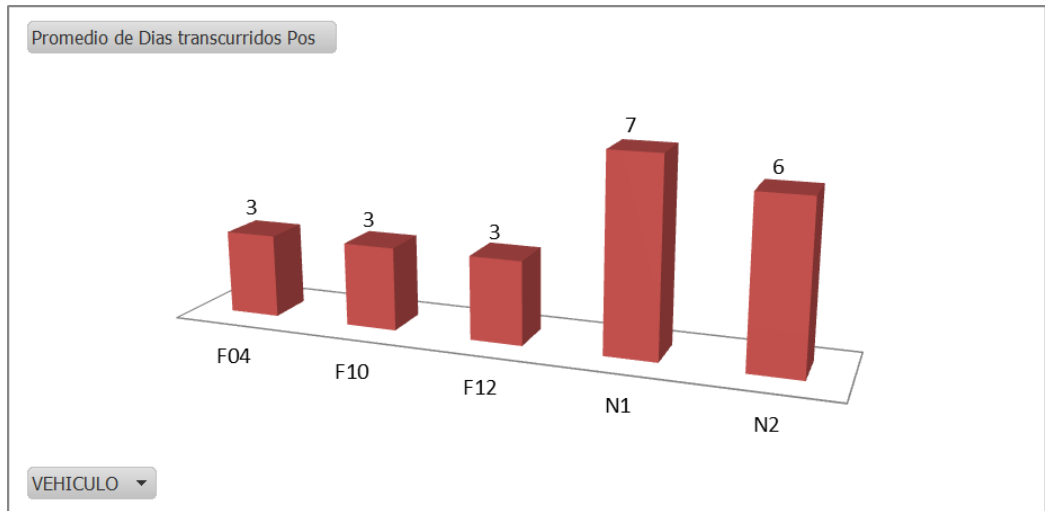
#### 4.4.2. Postest

**Gráfico N° 6: Indicador (Y<sub>1</sub>): Combustible consumido por vehículo por día**



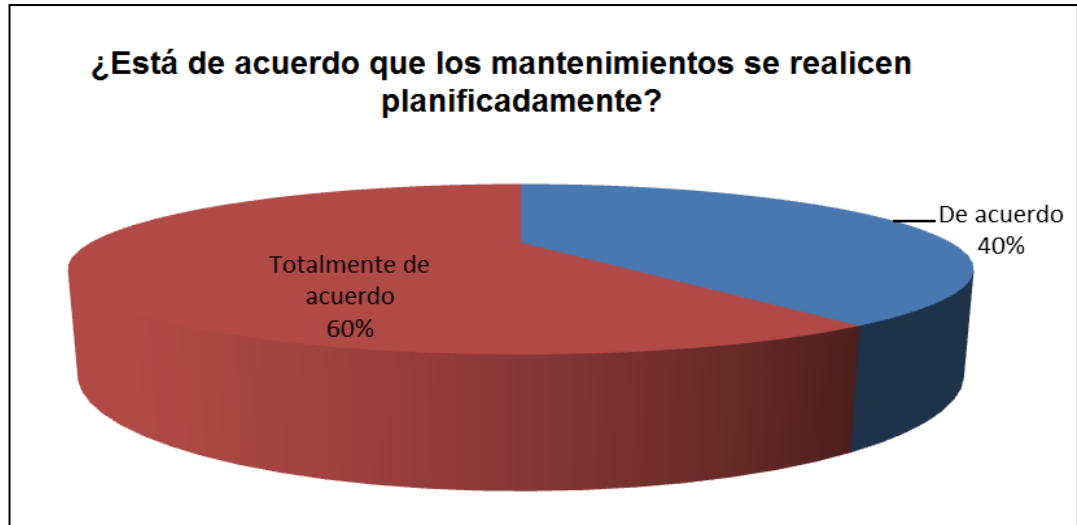
**Interpretación:** la gráfica muestra en cuanto al combustible consumido para las unidades recolectoras (F04, F10, F12), se tienen una media de consumos entre 5,50 a 7,78 galones, mientras que en cuanto a las unidades compactadoras (N1, N2) se tiene una media entre 7,78 y 8,30 galones de consumo.

**Gráfico N° 7: Indicador (Y<sub>2</sub>): Promedio de días de mantenimiento por vehículo**



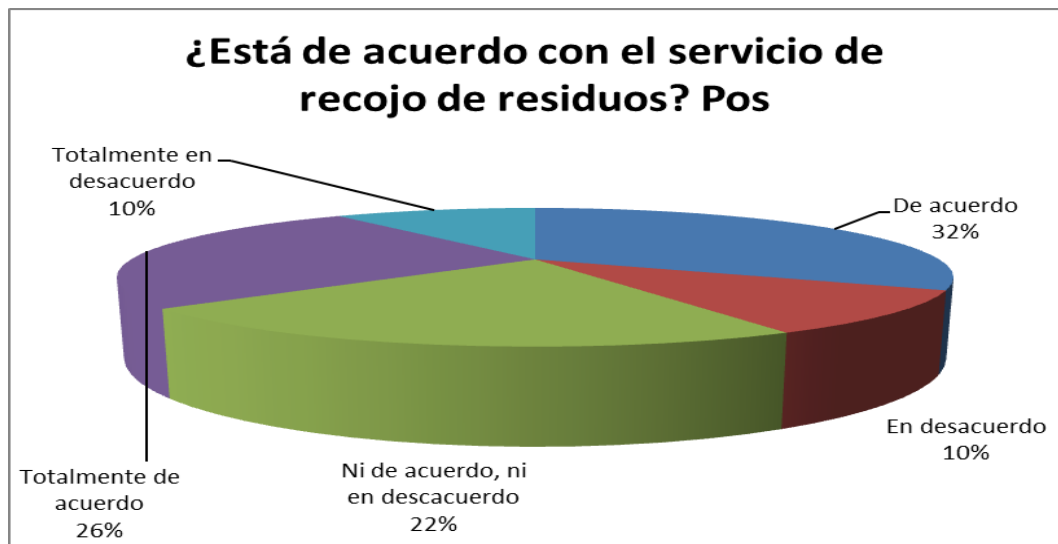
**Interpretación:** en la gráfica para los mantenimientos de las unidades las unidades recolectoras (F04, F10, F12), se tiene una media de días en las que se hace el mantenimiento de 3 días, mientras que para el caso de las compactadoras (N1 N2) se tiene una media de días entre 6 y 7 días.

**Gráfico N° 8: Indicador (Y<sub>3</sub>): Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes**



**Interpretación:** el gráfico del indicador presenta un grado de satisfacción de los choferes en relación al servicio de mantenimiento y estar de acuerdo con el 40% y totalmente de acuerdo con un 60% de ellos, y esto se debe a que ellos consideran que planificadamente será mejor el servicio.

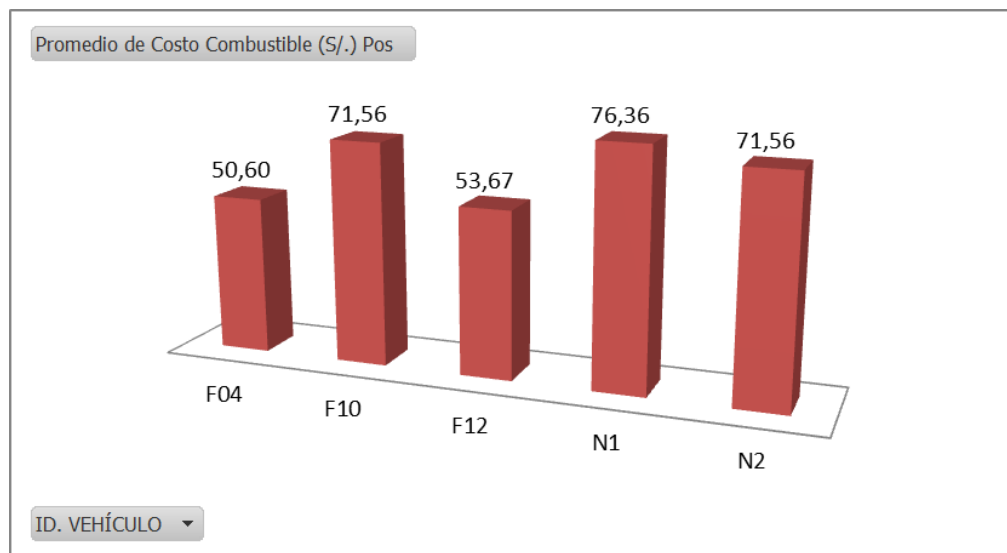
**Gráfico N° 9: Indicador (Y<sub>4</sub>): Calidad de Servicio**





**Interpretación:** el gráfico muestra que los ciudadanos están de acuerdo con el servicio de recojo de residuos urbanos con un 32% y totalmente de acuerdo del 26%; por otro lado los que están en desacuerdo o totalmente en desacuerdo representan el 20%, mientras que hay un grupo que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo que representa un 22% de los encuestados.

**Gráfico N° 10: Indicador (Y<sub>5</sub>): Costo del combustible**



**Interpretación:** el gráfico muestra un promedio de los costos de las unidades de recojo de los residuos (F04, F10, F12) entre 50,60 y 71,56 nuevos soles; mientras que en el caso de las compactadoras se tiene un promedio de los costos entre 71,56 y 76,36 nuevos soles de costo.

### Conclusiones de los indicadores

#### Indicador (Y<sub>1</sub>): Combustible consumido por vehículo por día

Los resultados de las pre y posprueba, nos arrojan resultados que son favorable cuyas medias del consumo de combustible se han reducido en relación a las unidades recolectoras de las medias entre 6,83 y 8,89 galones en la pre se reducen a 5,50 y 7,78 galones en la pos esto

representa una reducción entre 1,33 (19,47%) y 1,11 (12,49%). De otro parte en relación a las compactadoras su reducción de 9 – 9,1 en la pre y 7,78 – 8,30 en la pos se tiene una reducción entre 1,22 (13,56%) y 0,8 (8,79%) galones.

**Indicador (Y<sub>2</sub>): Promedio de días de mantenimiento por vehículo**

El promedio de los días de mantenimiento de los vehículos no se ha reducido significativamente, sin embargo se ha podido establecer una programación de mantenimientos planificados. Los datos arroja en la pre para las recolectoras una media de 3 días y en la pos igualmente 3 días; mientras que en las compactadoras se tiene en la pre entre 6 a 8 días y en la pos entre 6 a 7 días.

**Indicador (Y<sub>3</sub>): Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes**

En cuanto a la satisfacción de los choferes en cuanto al servicio realizado, se ha podido conseguir un nivel de satisfacción de los choferes en cuanto a su percepción del mantenimiento planificado del total de ellos mientras que en la pre solo representaba el 40% de los que estaban de acuerdo con el servicio, aquí para este indicador en el pos se ha incrementado en 60% la satisfacción del servicio.

**Indicador (Y<sub>4</sub>): Calidad de Servicio**

En cuanto a la calidad del servicio percibido por el usuario, se tiene que en la pre prueba están totalmente de acuerdo y de acuerdo entre 26% y 20%, mientras que en la pos están totalmente de acuerdo y de acuerdo entre 26% y 32%. Lo que sin duda refleja una mejor percepción del servicio entre 0 – 6% de la población encuestada.

**Indicador (Y<sub>5</sub>): Costo del combustible**

En relación al costo del combustible, este indicador presenta resultados en las unidades recolectoras en la pre entre S/. 62,87 y S/. 81,78 nuevos soles y en la pos S/. 50,60 y S/. 71,56 que sin duda representa un reducción de los costos del consumo de combustible ente S/. 12,27

(19,52%) y S/. 10,22 (12,50%) nuevos soles. Para el caso de las compactadoras se tiene resultados de S/. 82,80 y S/. 83,72 nuevos soles en la pre y en la pos S/. 71,52 y S/. 76,36 nuevos soles; para estos vehículos se tiene una reducción de costos entre S/. 11,28 (13,62%) y S/. 7,36 (8,79%) nuevos soles.

#### **4.5. Prueba de Hipótesis**

Ha: El uso del Sistema de Información GESRESURB, mejora la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

##### **4.5.1. Hipótesis de investigación**

$Y_1 =$  Combustible consumido por vehículo por día.

**Ha<sub>1</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, reduce el consumo de combustible en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_2 =$  Promedio de días de mantenimiento por vehículo

**Ha<sub>2</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, reduce los días de mantenimiento por vehículo en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_3 =$  Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

**Ha<sub>3</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, incrementa la satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_4 =$  Calidad de servicio brindado

**Ha<sub>4</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, incrementa la calidad del servicio brindado en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_5 =$  Costo de combustible

**Ha<sub>5</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, reduce el costo de combustible en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

#### 4.5.2. Hipótesis nula

$Y_1 =$  Combustible consumido por vehículo por día.

**Ho<sub>1</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, no reduce el consumo de combustible en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_2 =$  Promedio de días de mantenimiento por vehículo

**Ho<sub>2</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, no reduce el mantenimiento por vehículo en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_3 =$  Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

**Ho<sub>3</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, no incrementa la satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_4 =$  Calidad de servicio brindado

**Ho<sub>4</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, no incrementa la calidad del servicio brindado en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

$Y_5 =$  Costo de combustible

**Ho<sub>5</sub>:** El uso del Sistema de Información GESRESURB, no reduce el costo de combustible en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica

### 4.5.3. Hipótesis estadística

$Y_1 =$  Combustible consumido por vehículo por día

**Ha<sub>1</sub>:**  $\mu_1 > \mu_2$

**Ho<sub>1</sub>:**  $\mu_1 \leq \mu_2$

$Y_2 =$  Promedio de días de mantenimiento por vehículo

**Ha<sub>2</sub>:**  $\mu_1 > \mu_2$

**Ho<sub>2</sub>:**  $\mu_1 \leq \mu_2$

$Y_3 =$  Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

**Ha<sub>3</sub>:**  $\mu_1 < \mu_2$

**Ho<sub>3</sub>:**  $\mu_1 \geq \mu_2$

$Y_4 =$  Calidad de servicio brindado

**Ha<sub>4</sub>:**  $\mu_1 < \mu_2$

**Ho<sub>4</sub>:**  $\mu_1 \geq \mu_2$

$Y_5 =$  Costo de combustible

**Ha<sub>5</sub>:**  $\mu_1 > \mu_2$

**Ho<sub>5</sub>:**  $\mu_1 \leq \mu_2$

### 4.6. Prueba Estadística Utilizada

Las pruebas estadísticas realizadas, se ha determinado en base a la prueba de hipótesis por proporciones. Para ello se han preparado los datos de los resultados de las estadísticas descriptivas y con ello tenemos la siguiente tabla:

Tabla N° 13: Consolidado de datos de indicadores

Y <sub>1</sub>	Recolectores		Media	Compactadores		Media
	Gral	Gral	Gral	Gral	Gral	Gral
Pre	6,83	8,89	7,86	9	9,1	9,05
Pos	5,5	7,78	6,64	7,78	8,3	8,04

Y <sub>2</sub>	Recolectores		Media	Compactadores		Media
	Gral	Gral	Gral	Gral	Gral	Gral
Pre	3		3	6	8	7,00
Pos	3		3	6	7	6,50

Y <sub>3</sub>	
Pre	40%
Pos	100%

Y <sub>4</sub>	
Pre	46%
Pos	58%

Y <sub>5</sub>	Recolectores		Media	Compactadores		Media
	Gral	Gral	Gral	Gral	Gral	Gral
Pre	62,87	81,78	72,33	82,8	83,72	83,26
Pos	50,6	71,56	61,08	71,56	76,36	73,96

Para realizar la prueba de proporciones se aplica la siguiente fórmula; y con la finalidad de poder viabilizar el cálculo de cada uno de los indicadores se utiliza la hoja de cálculo de Excel. Los resultados de las pruebas de inferencia se presentan a continuación en las tablas siguientes:

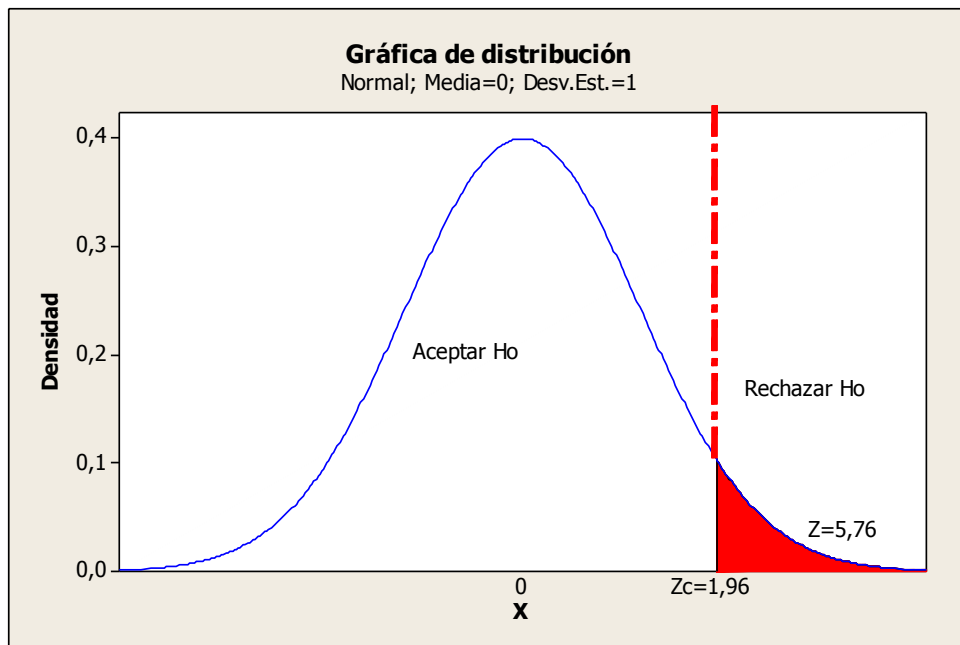
$$Z = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{P_1 \times q_1}{n_1} + \frac{P_2 \times q_2}{n_2}}}$$

$Y_1 =$  Combustible consumido por vehículo por día

Tabla N° 14: Cálculo del indicador  $Y_1$  (recolectores)

$Y_1$	Recolectores			Cálculo				
X1	7,86			Z	1,22	1,22	Z	5,76
X2	6,64				0,0448	0,21167		
P1	0,0786	q1	0,9214					
P2	0,0664	q2	0,9336					
n1	3	n2	3					

Gráfico N° 11: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_1$  (recolectores)

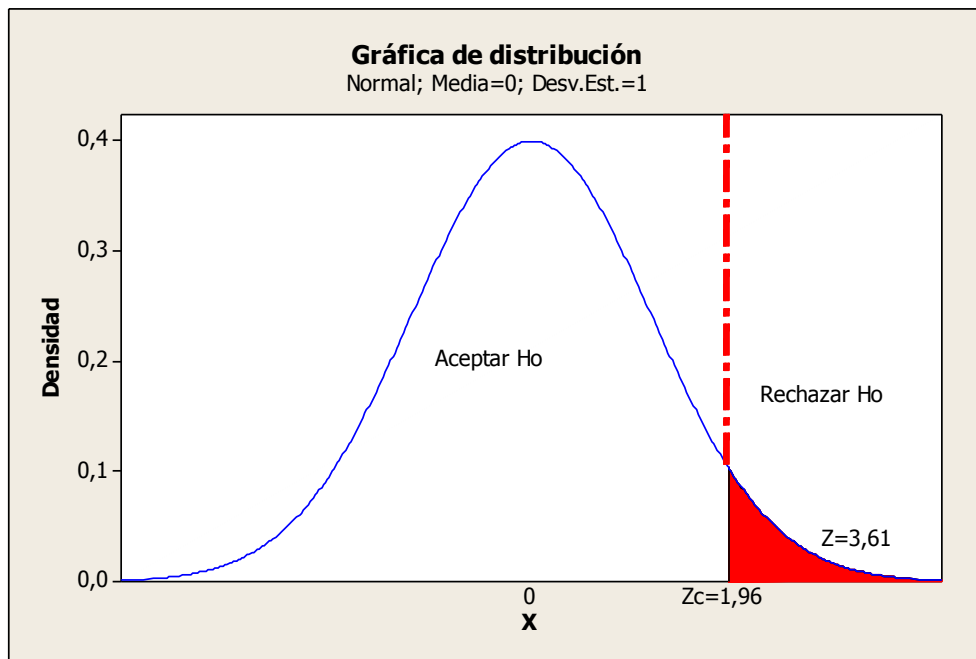


**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado 5,76 mayor al Zcrítico = 1,96, y este cae en la zona de rechazo de la  $H_0$ , lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.

**Tabla N° 15: Cálculo del indicador  $Y_1$  (Compactadores)**

$Y_1$	Compactadores			Cálculo				
X1	9,05			Z	1,01	1,01	Z	3,61
X2	8,04							
P1	0,0905	q1	0,9095		0,07812	0,2795		
P2	0,0804	q2	0,9196					
n1	2	n2	2					

**Gráfico N° 12: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_1$  (compactadores)**



**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado 3,61 mayor al Zcrítico = 1,96, y este cae en la zona de rechazo de la Ho, lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.



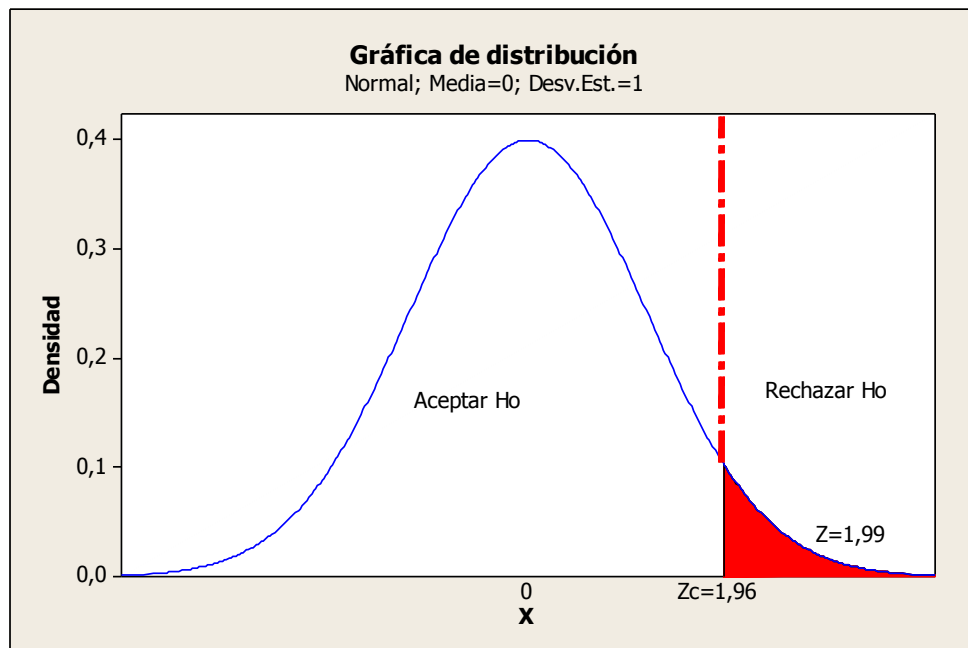
$Y_2 =$  Promedio de días de mantenimiento por vehículo

No se considera cálculo para los recolectores por no haber sufrido cambios la media de los días de mantenimiento por vehículo (3 para la pre y pos respectivamente).

Tabla N° 16: Cálculo del indicador  $Y_2$

$Y_2$	Compactadores			Cálculo				
X1	7,00			Z	0,5	0,5	Z	1,99
P1	0,07	q1	0,93		0,06294	0,25087		
P2	0,065	q2	0,935					
n1	2	n2	2					

Gráfico N° 13: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_2$  (compactadores)



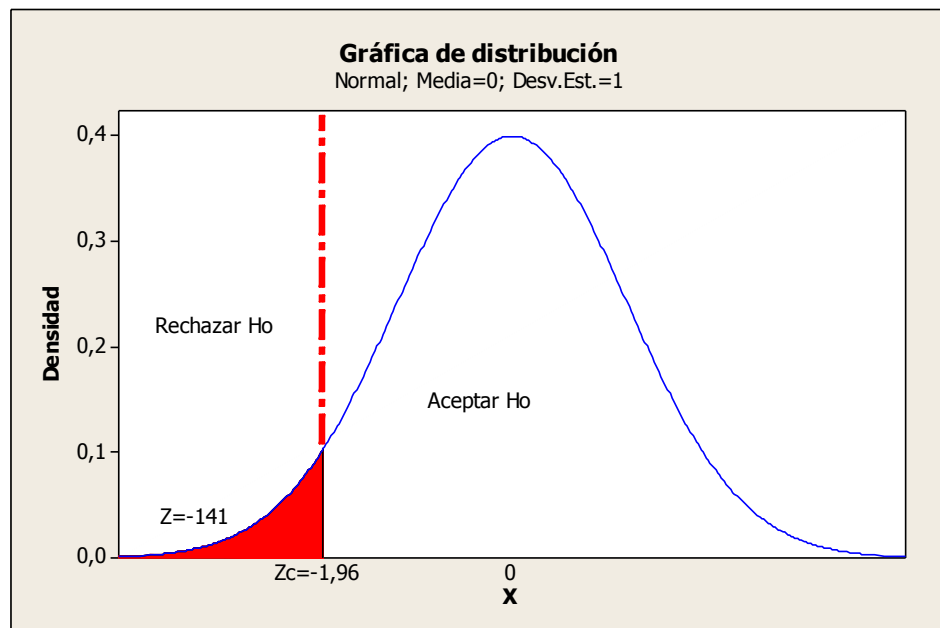
**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado 1,99 mayor al Zcrítico = 1,96, y este cae en la zona de rechazo de la Ho, lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.

$Y_3 =$  Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

Tabla N° 17: Cálculo del indicador  $Y_3$

$Y_3$								
X1	40			Cálculo				
X2	80			Z	-40	-40	Z	-141
P1	0,4	q1	0,6		0,08	0,28284		
P2	0,8	q2	0,2					
n1	5	n2	5					

Gráfico N° 14: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_3$



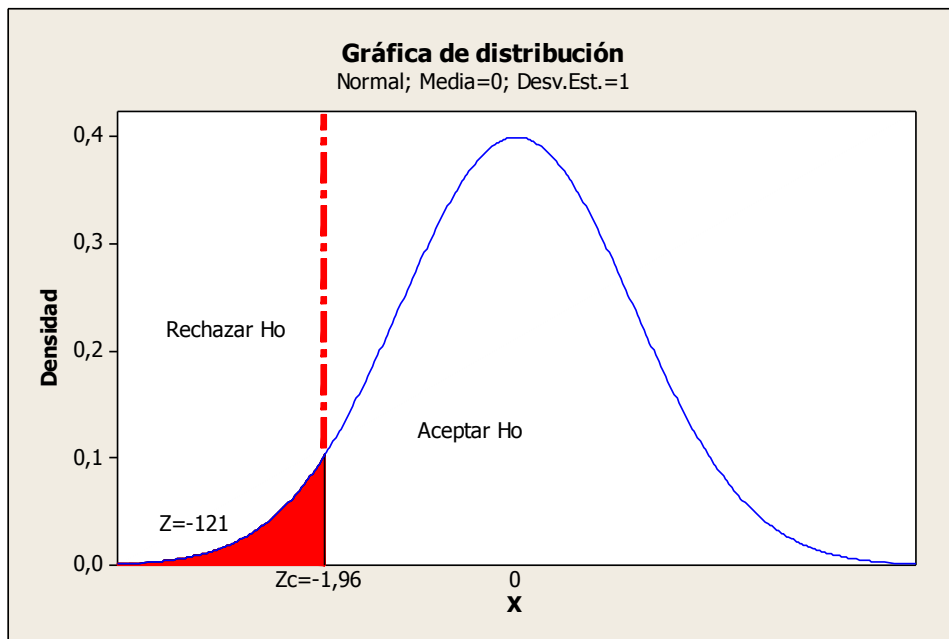
**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado -141 menor al Zcrítico = -1,96, y este cae en la zona de rechazo de la Ho, lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.

$Y_4 =$  Calidad de servicio brindado

Tabla N° 18: Cálculo del indicador  $Y_4$

$Y_4$				Cálculo				
X1	46			Z	-12	-12	Z	-121
X2	58				0,00984	0,0992		
P1	0,46	q1	0,54					
P2	0,58	q2	0,42					
n1	50	n1	50					

Gráfico N° 15: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_4$



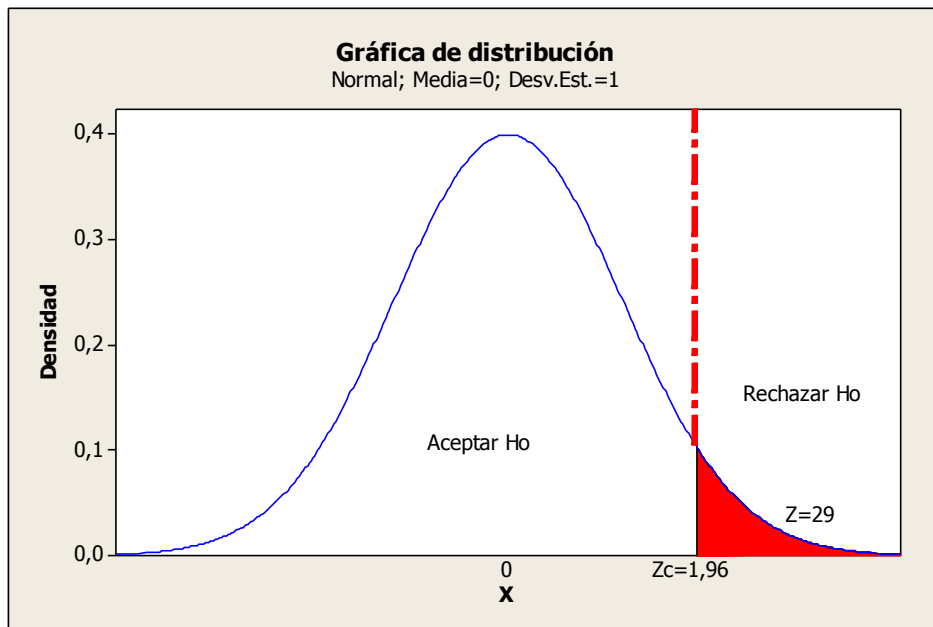
**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado -77 menor al Zcrítico = -1,96, y este cae en la zona de rechazo de la  $H_0$ , lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.

$Y_5 =$  Costo de combustible

Tabla N° 19: Cálculo del indicador  $Y_5$  (Recolectores)

$Y_5$	Recolectores			Cálculo				
X1	72,33			Z	11,245	11,245	Z	29
X2	61,08				0,14596	0,38205		
P1	0,72325	q1	0,27675					
P2	0,6108	q2	0,3892					
n1	3	n1	3					

Gráfico N° 16: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_5$  (recolectores)

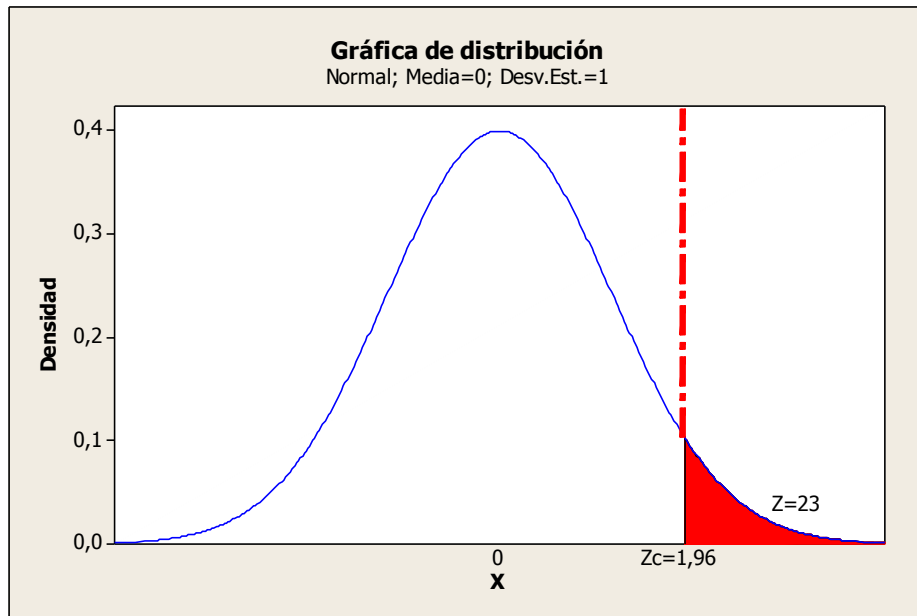


**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado 29 mayor al Z crítico = 1,96, y este cae en la zona de rechazo de la  $H_0$ , lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.

**Tabla Nº 20: Cálculo del indicador  $Y_5$  (Compactadores)**

$Y_5$	Compactadores			Cálculo				
X1	83,26			Z	9,3	9,3	Z	23
X2	73,96							
P1	0,8326	q1	0,1674		0,16598	0,40741		
P2	0,7396	q2	0,2604					
n1	2	n1	2					

**Gráfico Nº 17: Prueba de hipótesis para el indicador  $Y_5$  (compactadores)**



**Discusión:** como se muestra el gráfico donde el Z calculado 23 mayor al  $Z_{crítico} = 1,96$ , y este cae en la zona de rechazo de la  $H_0$ , lo que nos indica que se acepta la hipótesis de investigación.

**CAPÍTULO V:**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

Culminada la investigación, se ha cumplido con el objetivo planteado en el proyecto el mismo que es “*Determinar la manera en que el Sistema de Información GESRESURB, influye en la Gestión de Residuos Urbanos de la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica*”. Cuyos resultados de las pruebas de los indicadores se presentan a continuación.

### 1. Indicador ( $Y_1$ ): Combustible consumido por vehículo por día

Los resultados de las pre y posprueba, nos arrojan resultados que son favorable cuyas medias del consumo de combustible se han reducido en relación a las unidades recolectoras de las medias entre 6,83 y 8,89 galones en la pre se reducen a 5,50 y 7,78 galones en la pos esto representa una reducción entre 1,33 (19,47%) y 1,11 (12,49%) galones. De otro parte en relación a las compactadoras su reducción de 9 – 9,1 en la pre y 7,78 – 8,30 en la pos se tiene una reducción entre 1,22 (13,56%) y 0,8 (8,79%) galones. Además se aporta evidencia en favor del sistema aceptándose las hipótesis para los recolectores con 5,76 y las compactadoras con 3,61 mayores a 1,96.

### 2. Indicador ( $Y_2$ ): Promedio de días de mantenimiento por vehículo

El promedio de los días de mantenimiento de los vehículos no se ha reducido significativamente, sin embargo se ha podido establecer una programación de mantenimientos planificados. Los datos arrojan en la pre para las recolectoras una media de 3 días y en la pos igualmente 3 días; mientras que en las compactadoras se tiene en la pre entre 6 a 8 días y en la pos entre 6 a 7 días. De otro lado para la prueba de hipótesis en las recolectoras no ha habido cambio en compactadoras apenas supera el límite con 1,99 de 1,96 el Z crítico.

### 3. Indicador ( $Y_3$ ): Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes

En cuanto a la satisfacción de los choferes en cuanto al servicio realizado, se ha podido conseguir un nivel de satisfacción de los choferes en cuanto a su percepción del mantenimiento planificado del total de ellos mientras que en el pos solo representaba el 40% de los que estaban de acuerdo con el servicio, aquí

para este indicador se ha incrementado en 60% la satisfacción del servicio. La prueba de hipótesis para este indicador con-141 de -1,96 aporta ventajas para el sistema.

#### **4. Indicador (Y<sub>4</sub>): Calidad de Servicio**

En cuanto a la calidad del servicio percibido por el usuario, se tiene que en la pre prueba están totalmente de acuerdo y de acuerdo entre 26% y 20%, mientras que en la pos están totalmente de acuerdo y de acuerdo entre 26% y 32%. Lo que sin duda refleja una mejor percepción del servicio entre 0 – 6% de la población encuestada. En este indicador la prueba arroja un resultado de -121 de -1,96 del Z crítico.

#### **5. Indicador (Y<sub>5</sub>): Costo del combustible**

En relación al costo del combustible, este indicador presenta resultados en las unidades recolectoras en la pre entre S/. 62,87 y S/. 81,78 nuevos soles y en la pos S/. 50,60 y S/. 71,56 que sin duda representa un reducción de los costos del consumo de combustible ente S/. 12,27 (19,52%) y S/. 10,22 (12,50%) nuevos soles. Para el caso de las compactadoras se tiene resultados de S/. 82,80 y S/. 83,72 nuevos soles en la pre y en la pos S/. 71,52 y S/. 76,36 nuevos soles; para estos vehículos se tiene una reducción de costos entre S/. 11,28 (13,62%) y S/. 7,36 (8,79%) nuevos soles. Además se encuentra que para las recolectoras se tiene una valor de 29 y para los compactadores un valor de 23 de un Z crítico de 1,96.



## 5.2 Recomendaciones

Con la culminación de la investigación, se tienen algunas recomendaciones que considerar para un buen desempeño del sistema, así como algunas consideraciones para futuras investigaciones.

1. Se debe contar con el apoyo de los niveles directivos para una buena ejecución del proyecto.
2. Involucrar a los principales actores es fundamental para el éxito del proyecto, el apoyo de la parte directriz ha sido esencial para que el personal involucrado en el proceso de recojo de servicios urbanos haya colaborado con proporcionar la información necesaria que ha hecho posible obtener los resultados.
3. En trabajos de campo, es recomendable que se haga el recorrido del proceso a fin de determinar las posibles mejoras que se tienen que plantear; en el proyecto se ha tenido que hacer el recorrido que sigue las unidades recolectoras, como así también las compactadoras. En cuanto al mantenimiento se ha tenido que visitar el taller de mantenimiento ver in situ como se realiza el mantenimiento y conocer la opinión de los mecánicos y choferes.
4. El proyecto no ha contemplado la información sobre los residuos recogidos, por lo que se considera una buena opción para futura investigación.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Abadi M. La Calidad del Servicio.

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4OgT-ba39NwJ:www.econ.uba.ar/www/departamentos/administracion/plan97/adm\\_genera/Vicente/abadi%2520Adm%2520Gral/LA\\_CALIDAD\\_DE\\_SERVICIO.doc+&cd=11&hl=en&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4OgT-ba39NwJ:www.econ.uba.ar/www/departamentos/administracion/plan97/adm_genera/Vicente/abadi%2520Adm%2520Gral/LA_CALIDAD_DE_SERVICIO.doc+&cd=11&hl=en&ct=clnk&gl=pe).

Cañavate A.(2003). [http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem\\_infor.html](http://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html)

Cocogum (2014). ¿De qué se trata la ingeniería de procesos?:

<http://www.cocogum.org/ingenieria/Ingenieria%20de%20Procesos.html>

De Laurentis R. Introducción. Libro del BPM 2010. Ed.Print Marketing. Pp. 7-12. 2010.

Elorriaga B. & Pisarik B. Estrategia de residuos de la Comunidad de Madrid 2006-2016.

Galiana J.L., Cadena de suministro vs Logística.

<http://www.cadenadesuministro.es/opinion-2/cadena-de-suministro-vs-logistica/>.

Hernández R., Fernández C., Baptista P. Metodología de la Investigación. 4ta Ed. México. Ed. Mc Graw Hill, 2006, p. 103

Intellego. Human Capital Management - Gestión del Capital Humano.

<http://www.intellego.com.mx/es/human-capital-management-gestion-del-capital-humano>

Hitpass B. ebook: Business Process Management (BPM) Fundamentos y conceptos de implementación. Santiago de Chile – Chile. Ed. Internacional Hispana. Loc. 288-310. 2012

Ministerios del Ambiente, Ley General de Residuos Sólidos

<http://www.minam.gob.pe/stem/Coaching%20PAT%20SNIP%20San%20Martin%20-0-202011/Guia%20SNIP%20RRSS%20MINAM%20MEF/Ley%20y%20Reglamento%2027314.pdf>

Lipasam, Sevilla. Residuos urbanos: <http://www.lipasam.es/index.php?id=168>, 15/09/2013

Lolimar D. Cedeño M.: <https://sites.google.com/a/udo.edu.ve/ads/tesis-pdf>. accesado: [02/10/2013](https://sites.google.com/a/udo.edu.ve/ads/tesis-pdf)

Marisol Ortiz Andrade. Gestión de la Información en la Organización. Cap 2. P. 59.  
[http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista\\_120/Dos.pdf](http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista_120/Dos.pdf).

Mejia C. La Madurez en BPM. El Libro del BPM 2010. Ed.Print Marketing. Pp. 41-52.  
2010.

Mosquera Tarazona J.F., Mestanza Vigo W.

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/336/MOSQUERA\\_JAVIER\\_AN%3%81LISIS\\_DISE%3%91O\\_E\\_IMPLEMENTACI%3%93N\\_DE\\_UN\\_SISTEMA\\_DE\\_INFORMACI%3%93N\\_INTEGRAL\\_DE\\_GESTI%3%93N\\_HOSPITALARIA\\_PARA\\_UN\\_ESTABLECIMIENTO\\_DE\\_SALUD\\_P%3%9ABLICO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/336/MOSQUERA_JAVIER_AN%3%81LISIS_DISE%3%91O_E_IMPLEMENTACI%3%93N_DE_UN_SISTEMA_DE_INFORMACI%3%93N_INTEGRAL_DE_GESTI%3%93N_HOSPITALARIA_PARA_UN_ESTABLECIMIENTO_DE_SALUD_P%3%9ABLICO.pdf?sequence=1).

OMS, Salud. <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>

Oxford English Dictionary, citado en:

[http://es.wikipedia.org/wiki/M%3%A9todo\\_cient%3ADfico#cite\\_note-2](http://es.wikipedia.org/wiki/M%3%A9todo_cient%3ADfico#cite_note-2).

Navarro V. Concepto actual de salud pública:

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/fundamentos/navarro.pdf>

Ros Garcia, J. (citado en. Gestión de la información, gestión de información y conocimiento. Julio Alonso, Arevalo) p. 4. 2007.

Rodríguez Salas, Karla. Gestión de la información en las Organizaciones. "Boletín de biblioteca (Universidad nacional de Costa Rica)". vol. 2002), pp.

<http://www.una.ac.cr/bibliotecologia/boletinbiblioteca/2002/GESTI.pdf>

Rodriguez J. BPMS Reinventando la rueda. El Libro del BPM 2010. Ed.Print Marketing. P. 141. 2010

Romanelli M., Romina C. & López A., María C Recuperado de :

<http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/1102/1/Tesis.DISE%C3%91O%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20INFORMACI%C3%93N.pdf>.

[Savoie](#) M., La construcción de sistemas de información exitosos, 5 . ¿Cuándo es el momento, adecuado?. 2012. <http://hbr.org/product/building-successful-information-systems-5-when-is-the-right-time/an/BEP188-PDF-ENG>.

Wikipedia (s.f.). Investigación: <http://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3n>

Wikipedia, Gestión de Procesos de Negocio:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_de\\_procesos\\_de\\_negocio](http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_procesos_de_negocio).

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**CRM.-** Customer Relationship Management. Estrategia de Negocios Centrada al Cliente.

**BPM.-** Business Process Management, Gestión o Administración por Procesos de Negocio

**BPMS.-** Business Process Management System, Sistema de Gestión por Procesos de Negocio.

**BPR.-** Business Process Reengineering, Reingeniería de Gestión por Procesos

**BSC.-** Balanced Scorecard. Cuadro de Mando Integral

**ERP.-** Enterprise Resource Planning, Planificación de Recursos Empresariales

**HCM.-** Human Capital Management, Gestión del capital humano

**LGRS.-** Ley General de Residuos Sólidos

**SCM.-** Supply Chain Management, Administración de Cadena de Suministros

## ANEXOS

### ANEXO N°1 – MATRÍZ DE CONSISTENCIA

#### SISTEMA DE INFORMACION GESRESURB PARA LA GESTION DE RESIDUOS URBANOS DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCONA, DE LA PROVINCIA DE ICA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Problema Principal</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable Independiente:</b>	Aplicación del Sistema de Información GESRESURB	[NO – SI]	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada.	Entrevista	Guía de Entrevista.
¿De qué manera el Sistema de Información GESRESURB, influye en la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica?	Determinar la manera en que el Sistema de Información GESRESURB, influye en la Gestión de Residuos Urbanos de la Municipalidad Distrital de Parcona, de la Provincia de Ica.	El uso del Sistema de Información GESRESURB, mejora la Gestión de Residuos Urbanos en la Municipalidad Distrital de Parcona, de la provincia de Ica.	<b>Variable Dependiente:</b>	Combustible consumido por vehículo por día	[6 – 30] GI	<b>Nivel de Investigación:</b> Descriptivo - Correlacional	Encuesta	Cuestionario.
				Promedio de días de mantenimiento por vehículo	[1 – 10] N°	<b>Diseño de la Investigación:</b> Cuasi Experimental	Análisis Documental	Fichas Documentales
				Satisfacción del servicio de instancia de parte de los choferes	[1 -100] %	<b>Universo:</b> Los todos los vehículos de recojo de residuos, todos los choferes de los vehículos y toda la población del Distrito de Parcona.	Observación de Campo	Fichas de Observación.
				Calidad de servicio brindado	[1 -100] %	<b>Población:</b> Las unidades vehiculares, los choferes de las unidades y la población del distrito		
				Costo de combustible	[1 – n] S/	<b>Muestra:</b> 05 Vehículos (03 recolectores y 02 compactadoras) 05 choferes de los vehículos 50 ciudadanos del distrito.		

**ANEXO N°4: MAPA DEL DISTRITO DE PARCONA**

