



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO
DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS
PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**

Raúl Estuardo Huertas Guzmán

Asesorado por el Ing. Francisco Javier Ortiz Mendoza

Guatemala, julio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO
DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS
PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RAÚL ESTUARDO HUERTAS GUZMÁN

ASESORADO POR EL ING. FRANCISCO JAVIER ORTIZ MENDOZA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADORA	Inga. Karla María Lucas Guzmán
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

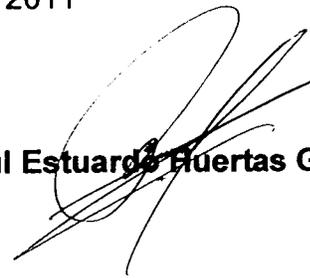
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 1 de septiembre de 2011

Raúl Estuardo Huertas Guzmán



Guatemala, 23 de Julio 2012

INGENIERO
CÉSAR ERNESTO URQUIZÚ RODAS
DIRECTOR
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERO URQUIZÚ:

Luego de asesorar y analizar el trabajo de graduación “**DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**” del estudiante Raúl Estuardo Huertas Guzmán, quien se identifica con el carné número **2003-12932**.

Considero que el trabajo presentado por el estudiante ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de asesoría, por lo que doy mi aprobación.

Atentamente,


Ing. Francisco Javier Ortiz Mendoza
Colegiado No. 6,425

Asesor
Francisco Javier Ortiz Mendoza
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 6425



REF.DIR.EMI.183.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**, presentado por el estudiante universitario **Raúl Estuardo Huertas Guzmán**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2013.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.064.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**, presentado por el estudiante universitario **Raúl Estuardo Huertas Guzmán**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Byron Gerardo Chocooj
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 4,509

Guatemala, abril de 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE CALIDAD, PARA LA EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, SUPERVISADO POR LA DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**, presentado por el estudiante universitario: **Raúl Estuardo Huertas Guzmán**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
Decano en funciones

Guatemala, julio de 2013



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la salud y la vida, ser mi fuente de inspiración, sabiduría y bendición en cada momento; permitiéndome alcanzar una meta más en mi vida.
- Mi madre** Elvira Judith Guzmán de Huertas por todo su cariño, enseñanzas amorosas y consejos a lo largo de mi vida.
- Mi padre** José Raúl Huertas Barrios. Por siempre creer en mí, darme todo el apoyo, consejos, ayuda, amor, y dejarme la mejor herencia mis estudios. Y desde el cielo espero que estés orgulloso de mí “Este logro es tuyo PAPI”, siempre estarás en mi mente y en mi corazón el resto de mi vida.
- Mis hermanos** Josué Alejandro Huertas, Francisco Javier Huertas y Juan Carlos Guzmán. Por sus consejos, cariño y apoyo.
- Mi sobrina** Sofía Guzmán con todo mi cariño.
- Mis familiares y amigos** Muchas gracias por su amistad y cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi padre

Por qué no importando tu enfermedad, siempre estuviste dispuesto a asesorarme y guiarme para la elaboración de este trabajo, colocando tu experiencia en el área municipal, para entregar un trabajo completo y de calidad.

Ing. Javier Ortiz

Por el apoyo técnico, brindado de manera incondicional y por su valiosa asesoría al presente trabajo de graduación.

Facultad de Ingeniería

Por darme la oportunidad de forjarme en sus aulas y de cumplir una de mis metas.

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por permitirme desarrollarme como profesional.

**La Dirección de
Servicios Públicos de la
Municipalidad de Villa
Nueva**

Por el apoyo proporcionado y la oportunidad de compartir mis conocimientos para realizar este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Municipalidad de Villa Nueva	1
1.1.1. Ubicación	1
1.1.2. Estructura organizacional	2
1.1.2.1. Organigrama	2
1.1.3. Actividades principales	4
1.1.4. Visión	4
1.1.5. Misión	5
1.2. Dirección de Servicios Públicos	5
1.3. Características del municipio	6
1.3.1. Ubicación y localización geográfica	6
1.3.2. Clima	7
1.3.3. Distancias y tipos de vías de comunicación	7
1.4. Descripción de la población	8
1.4.1. Idioma	8
1.4.2. Costumbres y tradiciones	8
1.4.3. Origen etimológico	9
1.4.4. Situación socio económica	10

1.4.5.	Educación	10
1.4.6.	Salud	11
1.5	Indicadores de calidad	11
1.5.1.	Definición	11
1.5.2.	Finalidad de los indicadores de calidad	12
1.5.3.	Categoría de los indicadores de calidad	12
1.5.4.	Importancia de los indicadores de calidad	13
1.6	Norma ISO 9000	14
1.6.1.	Norma ISO 9004-2	15
2.	SITUACIÓN ACTUAL	19
2.1.	Funciones actuales del servicio	19
2.1.1.	Autorización de camiones	19
2.1.2.	Autorización de rutas	20
2.1.3.	Revisión de camiones	21
2.1.4.	Cuidado del ornato	22
2.1.5.	Recolectores	22
2.2.	Análisis metodológico del servicio	22
2.2.1.	Árbol de problemas	23
2.2.2.	Árbol de objetivos	24
2.3.	Descripción del servicio	25
2.4.	Componentes del servicio	29
2.4.1.	Cobertura	29
2.4.2.	Características	29
2.4.3.	Alcance	31
2.5.	Empleados directos del servicio	32
2.5.1.	Recolectores	32
2.6.	Empleados indirectos del servicio	32
2.6.1	Supervisores municipales	32

2.7.	Descripción del equipo	33
2.7.1.	Camiones compactadores	33
2.7.2.	Camiones con volcado mecánico	35
2.7.3.	Camiones de baranda	36
3.	PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INDICADORES	39
3.1.	Diseño de los indicadores	39
3.1.1.	Respaldo institucional	40
3.1.1.1.	Capacidad de prestación del servicio	41
3.1.1.2.	Capacidad de normar el aseo municipal	42
3.1.1.3.	Preparación del personal	42
3.1.2.	Eficiencia en la recolección de desechos	43
3.1.2.1.	Cobertura de recolección de residuos a nivel urbano	44
3.1.2.2.	Cobertura de recolección de residuos a nivel rural	45
3.1.2.3.	Cobertura de barrido de calles	45
3.1.3.	Eficiencia financiera	46
3.1.3.1.	Costos de recolección	47
3.1.3.2.	Costos de disposición final	48
3.1.3.3.	Capacidad de recuperación de costos	48
3.1.4.	Manejo de impacto ambiental	48
3.1.4.1.	Tipo de disposición final	50
3.1.4.2.	Participación social	50
3.1.4.3.	Recuperación de residuos	50
3.2.	Identificación y selección de los indicadores	51

3.2.1.	Aprendizaje y crecimiento	52
3.2.2.	Perspectiva financiera	52
3.2.3.	Indicadores de monitoreo	53
3.2.4.	Servicio al cliente	53
3.3.	Estructura de los indicadores	54
3.3.1.	Aprendizaje y crecimiento	54
3.3.2.	Perspectiva financiera	56
3.3.3.	Indicadores de monitoreo	57
3.3.4.	Servicio al cliente	58
3.4.	Criterios de evaluación	59
3.4.1.	Pertinencia	59
3.4.2.	Precisión	59
3.4.3.	Oportunidad	59
3.4.4.	Confiabilidad	60
3.4.5.	Economía	60
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	61
4.1.	Metodología de implementación	61
4.2.	Registro y ponderación de indicadores	62
4.2.1.	Cualitativa o descriptiva	62
4.2.2.	Cuantitativa	62
4.2.3.	Clasificación de los resultados	62
4.3.	Formato de tablas de indicadores	63
4.4.	Metodología de evaluación	64
4.4.1.	Análisis	64
4.4.2.	Variable	65
4.4.3.	Indicador	65
4.4.4.	Forma de evaluación	65
4.4.5.	Valor y puntaje	65

4.5.	Instrumento evaluativo	65
4.6.	Administración por indicadores	78
4.6.1.	Planeación estratégica	78
4.6.2.	Balanced Scorecard (BSC)	79
4.6.2.1.	Alcance del cliente	81
4.6.2.2.	Alcance del proceso	81
4.6.2.3.	Alcance del crecimiento y aprendizaje	81
4.6.2.4.	Perspectiva financiera	82
4.7.	Actividades a desarrollar	82
4.7.1.	Programa de capacitación	82
4.8.	Documentación del servicio	84
4.8.1.	Servicio de recolección	85
4.8.1.1.	Encuestas	85
4.8.1.2.	Folletos	85
4.9.	Personal a cargo del control	85
4.9.1.	Supervisores ECORECUENCA	86
4.9.2.	Inspectores municipales	86
5.	MEDIO AMBIENTE	87
5.1.	Identificación de los impactos potenciales al medio ambiente	87
5.1.1.	Efectos físicos y químicos	87
5.1.2.	Efectos estéticos	88
5.1.3.	Efectos económicos	88
5.2.	Factores del medio ambiente	89
5.2.1.	Factores bióticos	89
5.2.2.	Factores abióticos	90
5.3.	Cultura ambiental	90

5.4.	Aspecto legal	91
5.5.	Residuos sólidos	93
5.5.1.	Residuos sólidos urbanos	93
5.5.2.	Residuos sólidos peligrosos	94
5.5.3.	Efectos de los desechos sólidos en la salud	95
5.6.	Efectos de los desechos sólidos en el medio ambiente	95
5.6.1.	Contaminación del agua	96
5.6.2.	Contaminación del suelo	96
5.6.3.	Contaminación del aire	97
5.7.	Entidades gubernamentales	98
5.7.1.	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	98
5.7.2.	La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca de Lago de Amatitlán (AMSA)	99
6.	SEGUIMIENTO DEL SERVICIO	101
6.1.	Sistema de control de recolección	101
6.1.1.	Administrativo	102
6.1.2.	Operativo	103
6.2.	Medición de los resultados obtenidos	104
6.2.1.	Corto plazo	105
6.2.2.	Largo plazo	105
6.2.3.	Revisiones periódicas del funcionamiento	106
	CONCLUSIONES	113
	RECOMENDACIONES	115
	BIBLIOGRAFÍA	117

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Municipalidad de Villa Nueva	3
2.	Mapa conceptual Norma ISO 9000 y 9004-2	17
3.	Árbol de problemas falta de métodos evaluativos	23
4.	Árbol de objetivos implementación de métodos evaluativos	24
5.	Etapas del sistema de recolección	27
6.	Respaldo institucional	41
7.	Eficiencia en la recolección de desechos	44
8.	Eficiencia financiera	47
9.	Manejo de impacto ambiental	49
10.	Selección de los indicadores	51
11.	Porcentajes de áreas de análisis	54
12.	Análisis del BSC	80

TABLAS

I.	Respaldo institucional	55
II.	Eficiencia financiera	56
III.	Manejo de impacto ambiental	57
IV.	Eficiencia en la recolección de desechos	58
V.	Formato indicador 1	63
VI.	Formato indicador 2	64
VII.	Indicador 1	66
VIII.	Indicador 2	67

IX.	Indicador 3	67
X.	Indicador 4	68
XI.	Indicador 5	68
XII.	Indicador 6	69
XIII.	Indicador 7	69
XIV.	Indicador 8	70
XV.	Indicador 9	70
XVI.	Indicador 10	71
XVII.	Indicador 11	71
XVIII.	Indicador 12	72
XIX.	Indicador 13	73
XX.	Indicador 14	73
XXI.	Indicador 15	74
XXII.	Indicador 16	74
XXIII.	Indicador 17	75
XXIV.	Indicador 18	75
XXV.	Indicador 19	76
XXVI.	Indicador 20	76
XXVII.	Indicador 21	77
XXVIII.	Indicador 22	77
XXIX.	Área de análisis I	108
XXX.	Área de análisis II	109
XXXI.	Área de análisis III	110
XXXII.	Área de análisis IV	111

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
^	Exponente
km	Kilómetro(s)
m	Metro(s)
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

Alcalde	Persona que dirige la municipalidad y que está encargada de ejecutar los acuerdos de esta y de cuidar de todo lo relativo al buen orden de su territorio.
BSC	Balanced scorecard.
CENMA	Central de Mayoreo.
Cliente	Organización o persona que recibe un producto.
Cobertura	Que evalúa el volumen de atención de la población objetivo.
CONTRAUVIN	Cooperativa de Transporte Extraurbano Villa Nueva.
CRB	Camiones recolectores de basura.

Desechos sólidos	Todo residuo sólido o semisólido que carece de valor para su inmediato poseedor, con excepción de excretas de origen humano o animal. Están comprendidos en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos de barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado, entre otros.
ECORECUENCA	Eco-recolectores de la cuenca del lago de Amatitlán.
Eficacia	Extensión en la cual las actividades planificadas se llevan a cabo y se alcanzan los resultados planificados.
Eficiencia	Relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados.
Indicador de Calidad	Un indicador es una medida cuantitativa que se utiliza como guía para controlar y valorar la calidad de las diferentes actividades. Es decir, la forma particular (numérica) en la que se mide o evalúa cada uno de los criterios.
Indicadores	Los indicadores son elementos que permiten medir el grado de desarrollo de un proceso y sus resultados.
Inversión	Es una colocación de capital para obtener una ganancia futura.

ISO	Organización Internacional de Normalización.
IUSI	Impuesto único sobre inmuebles.
Lixiviados	Líquido de color negro, muy parecido a las aguas residuales domésticas, pero mucho más concentrado, producido por la descomposición o putrefacción natural de la basura.
Materia inorgánica	Materia en la que en su transformación ha intervenido la mano del hombre. Vidrio, papel y cartón, tejidos, metales, plásticos, maderas, gomas, cueros, loza, cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros.
Materia orgánica	Materia cuyo origen es biológico.
Medio Ambiente	Es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.
Misión	Función o tarea básica de una empresa o dependencia, o de alguno de sus departamentos.

Monitoreo	Procedimiento mediante el cual verificamos la eficiencia y eficacia de la ejecución de un proyecto mediante la identificación de sus logros y debilidades y en consecuencia, recomendamos medidas correctivas para optimizar los resultados esperados del proyecto.
Municipalidad	Institución pública encargada del gobierno y de la administración en territorios más bien pequeños y reducidos como puede ser un pueblo o una localidad.
Organización	Conjunto de personas e instalaciones con una disposición determinada de responsabilidades, autoridades y relaciones.
Producto	Resultado de un proceso.
Reciclaje	Es el proceso mediante el cual ciertos materiales de las basuras se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.
Recolección	Método para retirar los desechos sólidos urbanos de su lugar de origen al de tratamiento.
Requisitos	Expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
RSU	Residuos sólidos urbanos.

Satisfacción

Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido los requisitos del cliente.

Visión

Consiste en la idea o conjunto de ideas que se tienen de la organización.

RESUMEN

En este tiempo, donde es muy notable el daño que se le está provocando al medio ambiente; es muy propicio fomentar todo tipo de esfuerzo que contribuya a disminuir este daño.

Las instituciones públicas y privadas, vinculadas con el manejo de residuos sólidos, requieren de herramientas que les permitan determinar eficiencia tanto de la perspectiva sanitaria-ambiental como económica y así tomar las decisiones más apropiadas para el mejoramiento del servicio.

La mejor forma de resolver el problema de manejo de residuos sólidos de un municipio es utilizando un sistema integrado de recolección de residuos sólidos, empleando una combinación de técnicas y programas de manejo, en el cual pueda hacerse un seguimiento y control de su funcionamiento, para ello surge la elaboración y uso de indicadores que permiten el mejoramiento de la calidad del servicio que se proporciona.

Para poder identificar las actividades que agregan valor y mejoran la calidad a un servicio, es necesario tener en cuenta las condiciones mínimas y los controles bajo los cuales se está trabajando, es necesario efectuar análisis del entorno con el fin de obtener una visión clara de los ambientes en los cuales se desenvuelve.

Una de las características modernas que debe incorporar la dirección de servicios públicos dentro de sus procesos o servicios, son elementos de gestión que les permitan evaluar sus logros o señalar sus debilidades para aplicar los correctivos necesarios. Estos elementos conocidos como indicadores se deben establecer desde el momento en que se elabora el plan estratégico y el plan operacional.

La medición de los indicadores es importante porque permite definir objetivos y prioridades, planificar con mayor acierto y seguridad, la asignación de recursos de acuerdo a los niveles exigidos y a las circunstancias del momento, explicar el comportamiento de la calidad y la productividad.

OBJETIVOS

General

Diseñar y analizar indicadores de calidad para la evaluación del servicio de desechos sólidos, que supervisa la dirección de servicios públicos en la Municipalidad de Villa Nueva.

Específicos

1. Crear indicadores adecuados que permitan una fácil evaluación y control para la toma de decisiones oportuna.
2. Detectar situaciones problemáticas o susceptibles de ser mejoradas en la prestación del servicio.
3. Conocer medir y controlar todos los procesos de la dirección de servicios públicos, incorporando ciclos de mejora continua para solucionar los problemas identificados en la prestación del servicio.
4. Fortalecer, motivar e incrementar la participación del personal de la dirección de servicios públicos en la obtención oportuna y rápida de la información necesaria para la evaluación de los indicadores de calidad.
5. Comparaciones internas y con otras municipalidades en la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos.

INTRODUCCIÓN

Es indudable que el tema de actualidad es la globalización, reingeniería, sistema de calidad, filosofía sobre liderazgo, toma de decisiones de competitividad y desarrollo económico, están íntimamente relacionados con el que hacer administrativo de toda empresa e institución a nivel mundial, que requieren de información confiable y oportuna.

En la actualidad el área de servicios públicos de la Municipalidad de Villa Nueva, supervisa y controla todo lo relativo a la recolección y transporte de los desechos sólidos. Sin embargo aún no cuenta con una herramienta técnica que permitan realizar una evaluación de su gestión. Por lo tanto, se propone diseñar una serie de indicadores de calidad que faciliten evaluar la prestación del servicio y facilitando la toma de decisiones por parte de las autoridades municipales.

Los indicadores de calidad son una herramienta necesaria para clarificar y definir de forma más precisa, objetivos e impactos que permitan verificar un cambio o un resultado en la prestación de un servicio. Los indicadores de calidad deben ser específicos es decir estar vinculados con los objetivos y metas para poder evaluar que tan cerca o lejos se encuentra de los mismos y proceder a la toma de decisiones pertinentes

La Municipalidad de Villa Nueva, es la entidad responsable que supervisa el servicio de recolección de desechos sólidos, dicho servicio es llevado a cabo por 32 recolectores distribuidos en todo el municipio de Villa Nueva, los cuales el 93,75 % (30 recolectores) están asociados a ECORECUENCA (eco-recolectores de la cuenca del lago de Amatitlán) y el 6,25 % trabajan de manera independiente (2 recolectores), para llevar a cabo el servicio los recolectores utilizan 47 camiones de diferentes características.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Municipalidad de Villa Nueva

La Municipalidad de Villa Nueva del departamento de Guatemala, es una institución autónoma, no lucrativa, eminentemente democrática, que brinda servicio a todos los vecinos que conforman el municipio de Villa Nueva.

Está integrado por un consejo municipal, el cual es el órgano colegiado superior de deliberación y de decisión de los asuntos municipales, cuyos miembros son responsables por la toma de decisiones y tiene su sede en la cabecera del distrito municipal. El gobierno municipal corresponde al consejo municipal, el cual es responsable de ejercer la autonomía del municipio.

Se integra por el alcalde, los síndicos y los concejales, todos electos directa y popularmente en el municipio de conformidad con la materia. El alcalde es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el consejo municipal.

1.1.1. Ubicación

La municipalidad de Villa Nueva actualmente está ubicada en la 5a avenida 4-45 zona 1, frente al parque central de Villa Nueva (telefax: 6679-0100 o call center 1531) y cuenta con oficinas auxiliares en las siguientes direcciones:

Policía Municipal de Tránsito:

1a avenida 5-34, zona 4, colonia Venecia I

Dirección de Obras y Dirección de Servicios Públicos: 7a avenida 7-53, zona 5, colonia Los Planes

Dirección de deportes y alcaldías auxiliares:

12 avenida "A" 7-12, zona 1

1.1.2. Estructura organizacional

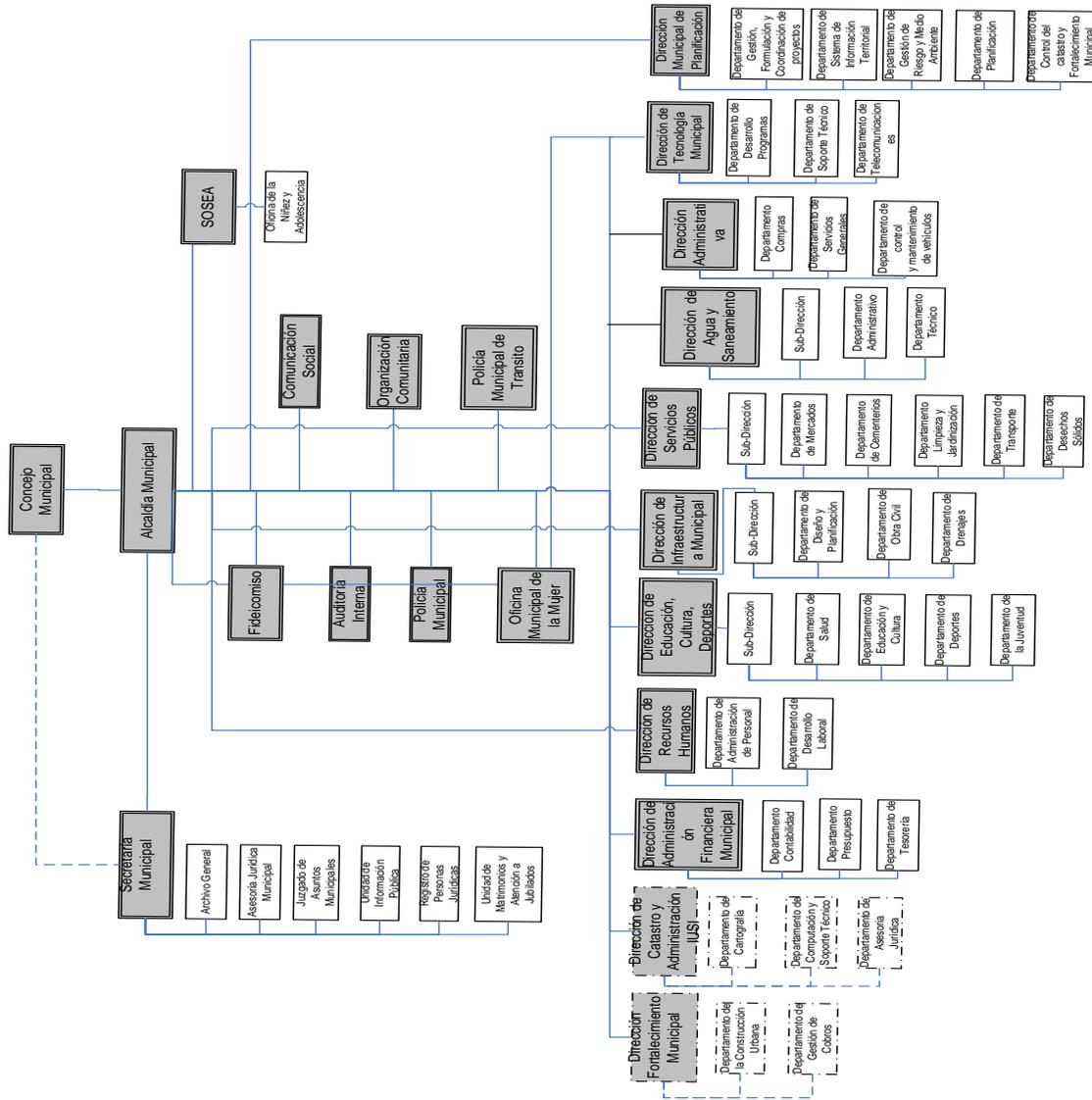
Se ejecuta a través de un concejo municipal electo cada cuatro años y las alcaldías auxiliares. El concejo municipal está organizado de la siguiente manera: el alcalde, los síndicos y los concejales, los dos últimos, elegidos de conformidad con el número de habitantes del municipio. A su vez colaboran en la identificación de necesidades locales, promueve la organización y la participación sistemática y efectiva de la comunidad en la identificación y solución de los problemas a través de sesiones con los alcaldes auxiliares.

Los alcaldes auxiliares están a cargo de la administración de las aldeas y duran en el ejercicio de sus funciones el periodo que determine la asamblea comunitaria, conforme el código municipal, el nombramiento del alcalde municipal con base a la designación o elección que hagan las comunidades de acuerdo a los principios, valores, procedimientos y tradiciones de las mismas.

1.1.2.1. Organigrama

La Municipalidad de Villa Nueva cuenta con un organigrama que tiene por finalidad definir una estructura organizativa funcional, que permita definir con claridad el rol y la ubicación de cada ente y cada funcionario dentro de la estructura municipal.

Figura 1. Organigrama de la Municipalidad de Villa Nueva



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva <http://www.villanueva.gob.gt/organigrama-municipal>.

Consulta: 22 de marzo de 2012.

1.1.3. Actividades principales

Para dar cumplimiento al mandato constitucional de satisfacer las necesidades de las comunidades locales y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural del municipio, la municipalidad cuenta con estas actividades:

- Mejoramiento del ambiente del municipio.
- Mejoramiento del acceso y movilización.
- Infraestructura y desarrollo
- Limpieza y salud
- Orden y seguridad vial
- Orientación al servicio
- Preservación de la estructura educativa
- Educación
- Modernización
- Fomento de los valores cívicos y culturales
- Protección al medio ambiente.

1.1.4. Visión

“Establecer el punto de equilibrio exacto entre el ingreso y la inversión a hacerse en Villa Nueva para llevar a los vecinos el máximo bienestar y así elevar su nivel y calidad de vida.”

1.1.5. Misión

“Proporcionar los servicios que reúnan las exigencias que requieren los vecinos, logrando reivindicar la confianza de los habitantes hacia sus autoridades.”

1.2. Dirección de servicios públicos

Los servicios públicos juegan un papel muy importante dentro de las funciones que desempeña la municipalidad, ya que a través de ellos se refleja la buena marcha de la administración y se responde a las demandas planteadas por la comunidad para mejorar sus condiciones de vida.

A la Municipalidad de Villa Nueva le corresponde la satisfacción de necesidades en el ámbito de su competencia, para poder cumplir esta responsabilidad precisa instrumentar los medios adecuados. Una vía de realización de esta, son precisamente los servicios municipales, para los cuales cuenta con potestad para crear, transformar y suprimirlos de acuerdo a las competencias que le establece la ley.

La dirección de servicios públicos de Villa Nueva realiza actividades en el municipio de manera uniforme y continua, para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad. Son ejemplos de servicios públicos: agua potable, alcantarillado, mercados, servicio de recolección de desechos sólidos, panteones, rastros, calles, parques y transportes.

Basado en lo anterior, se puede señalar que el servicio de recolección de basuras es aquella actividad que ejecuta el gobierno local bajo su control supervisión y vigilancia; destinada a preservar la salud y limpieza que requiere la población, así como para preservar el medio ambiente.

Dicho servicio incluye la recolección, transporte, transferencia, depósito y tratamiento de la basura, así como su selección para separar lo que puede utilizarse y la eliminación de lo que no tiene otro uso.

1.3. Características del municipio

Las principales características del municipio de Villa Nueva, son su ubicación y localización geográfica dentro del departamento de Guatemala así como el límite territorial con otros municipios. El clima del municipio y las distancias y tipos de vías de comunicación para el acceso al municipio.

1.3.1. Ubicación y localización geográfica

El municipio de Villa Nueva se encuentra situado en la parte sur del departamento de Guatemala, en la región 1 o región Metropolitana. Se localiza según el monumento de elevación (banco de marca del instituto geográfico militar) del parque central a una altura de 1,330.24 metros sobre el nivel del mar, con una latitud norte 14° 31' 32" y en la longitud oeste 90° 35' 15". Limita al norte con los municipios de Mixco y Guatemala; al sur con el municipio de Amatitlán; al este con el municipio de San Miguel Petapa; todos del departamento de Guatemala; y al oeste con los municipios de Magdalena y Santa Lucía Milpas Altas ambos del departamento de Sacatepéquez. Cuenta con una extensión territorial de 114 kilómetros cuadrados. Se encuentra a una distancia de 16 kilómetros de la cabecera departamental de Guatemala.

Cuenta con una villa: 1 villa (zona central), 5 aldeas y 11 caseríos (varias fincas) Bárcenas, Rancho Santa Clara, El Frutal, San Antonio, Villalobos, Santa Catalina (El Zarzal y Guillén), El Paraíso, El Zarzal, San Francisco, Rancho Azul, La Selva, Concepción, Santa Isabel, Roldán, Las Lomas y El Rosario.

1.3.2. Clima

Su clima es templado, en tiempos comunes la temperatura es de 19 a 20 grados Celsius; en época de calor se incrementa alcanzando los 24 y 25 grados; en época de frío desciende hasta llegar a los 9 y 10 grados Celsius, promediando una temperatura anual de 20 grados Celsius, y un porcentaje de humedad del 50 %.

1.3.3. Distancias y tipos de vías de comunicación

El municipio de Villa Nueva dista del centro de la ciudad capital en 16 kilómetros, la que se encuentra pavimentada. Desde sus aldeas y caseríos, existen vías de acceso consistentes en su mayoría de carreteras pavimentadas. Cuenta con transporte extra urbano con dos rutas, una vía Villalobos central de mayoreo (CENMA) y la otra vía Petapa-Trébol. El costo del pasaje autorizado vía Villalobos es de Q. 4,00, más Q. 1,00 del trasbordo en el nuevo sistema de TRANSMETRO, que es proporcionado por la Municipalidad de Guatemala; por la ruta Petapa su valor autorizado es de Q. 4 y lo proporciona la empresa CONTRAUVIN.

1.4. Descripción de la población

La población de Villa Nueva tiene múltiples características que las diferencia de otras poblaciones como el idioma, costumbres, tradiciones, situación económica, educación y salud.

1.4.1. Idioma

Se habla el español.

1.4.2. Costumbres y tradiciones

Hay tradiciones que aún predominan en el folklor de los pobladores de Villa Nueva entre ellas se menciona el tradicional Desfile de los Fieros o enmascarados, que surge como una burla a los españoles y por otro lado como una manera de alejar o espantar a los malos espíritus en el Día de Todos los Santos. Luego esta tradición, paso a ser popular en donde se pone de manifiesto muchos aspectos de la vida diaria de la sociedad villanovana, nacional y extranjera. Esta celebración se lleva a cabo en Villa Nueva el 1 de noviembre.

El recorrido es acompañado por marimbas y orquestas nacionales que van interpretando los éxitos del momento que regularmente es música muy alegre con la que amenizan a los enmascarados y público presente en las diferentes paradas que realizan las vistosas comparsas. La conmemoración de la semana santa está profundamente arraigada en la espiritualidad de los pobladores de Villa Nueva iniciando el domingo de Ramos y finalizando domingo de Resurrección. Y finaliza con la celebración de la virgen de concepción. Villa

Nueva un municipio rico en tradiciones y folklor, celebra el 8 de diciembre la feria en honor a la Virgen Concepción de María, patrona del municipio.

La fe católica establece los rezados mayores el 6 y 7 de diciembre, cuando salen los cortejos al caer la tarde y retornan por la madrugada a la parroquia. El 6 de diciembre se caracteriza por propiciar el encuentro de otras vírgenes veneradas que, al igual que la de concepción, recorren el municipio durante el año y cuya unión da continuidad al rezado o procesión final de las visitas que hace La Inmaculada Concepción el día 7, siendo este el preludio que da inicio a la celebración del 8 de diciembre; realizando para ello actos culturales, conciertos de marimba, la quema del tradicional castillo y otros juegos pirotécnicos frente al atrio del templo.

1.4.3. Origen etimológico

Antiguamente se le conoció como Concepción Villa Nueva, o la Villa Nueva de la Concepción. Villa Nueva fue fundada el 17 de abril de 1763. Es un poblado del período hispánico, por decreto de la asamblea nacional constituyente del estado de Guatemala del 8 de noviembre de 1839, se formó el distrito de Amatitlán, en cuyo artículo primero, se mencionó a Villa Nueva. El departamento de Amatitlán fue suprimido por Decreto Legislativo 2081 del 29 de abril de 1935. Al tenor de su artículo segundo, Villa Nueva se incorporó al departamento de Guatemala.

Según datos contenidos en la obra del presbítero José María Navarro: estado actual de esta parroquia de Concepción Villa Nueva formado por el presbítero José María Navarro, su cura encargado, en 1864 que se publicó en 1868 en la imprenta La Aurora en la ciudad capital: "La Villa Nueva de

Concepción, fundada en 1763, se halla situada en un plano suavemente inclinado al oriente."

1.4.4. Situación socio económica

En el municipio de Villa Nueva se concentra el 12 % de la industria a nivel nacional. En el ramo de la construcción los proyectos habitacionales han tomado mucho auge debido al crecimiento migratorio por la cercanía a la ciudad capital, se efectúa la explotación de arena principalmente del río Villalobos y sus afluentes.

El municipio cuenta con un total de 91 industrias de diferente tipo de producción, entre las que figuran 22 alimentarias, 6 de plástico, 1 de yeso, 5 textiles, 38 de metalurgia, 11 de químicos y pesticidas, 8 de papel y madera, en menor escala se encuentra todo lo relacionado con la agricultura.

1.4.5. Educación

La educación persigue impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia como medio para desarrollarse en su entorno. En la actualidad, la mayoría de la población al menos cuenta con educación primaria. Un alto número de pobladores cuenta con educación primaria, luego, la educación media presenta un número de 52 000 estudiantes aproximadamente, y un porcentaje mínimo poseen educación superior o universitaria.

Uno de los mayores problemas que actualmente sufre el municipio de Villa Nueva es el provocado por el mal manejo de los desechos sólidos. Este problema se ha incrementado en los últimos años debido al exagerado

crecimiento demográfico que sufre el municipio y se ha constituido en seria amenaza para la salud de sus habitantes.

1.4.6. Salud

En cuanto a la salud, se muestra una situación muy precaria, ya que en ese municipio no existe hospital nacional, sino que se cuenta con tres centros de salud, uno de ellos data de 1960. También existen cuatro sanatorios privados. Debido a la insuficiente cobertura en materia de salud social, los niños poseen mayor riesgo de mortalidad puesto que no se le dan los cuidados necesarios para su bienestar. Con la creación de un hospital tipo B, con capacidad para atender en camas de 30 a 50, pacientes se resolvería el problema.

1.5. Indicadores de calidad

Los indicadores de calidad son una herramienta de medición que permiten realizar un seguimiento de la calidad. Los indicadores permiten tomar medidas preventivas y/o correctivas para asegurar la mejora continua.

1.5.1. Definición

Un indicador es una cifra, que expresada como índice, tasa, razón, porcentaje, etc., permite medir la magnitud de cualquier fenómeno y el de poder evaluarlo en el tiempo. Un indicador de calidad, es una medida cuantitativa que refleja la cantidad de calidad que posee una actividad en particular. Por tanto, sirve no sólo para evaluar un determinado aspecto de la calidad del servicio, si no para realizar un seguimiento de dicha medida a lo largo del tiempo y poder

comparar la calidad del bien en diferentes periodos de tiempo, o entre diferentes centros de un mismo sector en el mismo periodo de tiempo.

1.5.2. Finalidad de los indicadores de calidad

La finalidad de un indicador de calidad es la sistematización permanente, monitoreo del avance, resultado y alcance de la operación diaria de la organización y dependencias, para evaluar el cumplimiento de su que hacer organizacional, a través de indicadores y metas.

- Genera información vital para la toma de decisiones en la instrumentación de acciones que apoyarán el logro del que hacer organizacional.
- Identificar entornos problemáticos o susceptibles de ser mejoradas.
- Incorporar ciclos de mejora continua para solucionar los problemas identificados.
- Ubicar el nivel de eficacia y eficiencia de la organización, sin dar margen a la ambigüedad.
- Permite la evaluación de los programas.
- Permite la difusión de logro de objetivos, tanto externos como internos.

1.5.3. Categoría de los Indicadores de calidad

Existen diferentes tipos de indicadores:

Indicadores de estructura: miden cómo el sistema está organizado y equipado. Permiten conocer si los recursos están disponibles y organizados, para mejorar la atención al usuario. La estructura es la parte más estable del sistema.

Indicadores de calidad del proceso: focalizan el cómo se otorga la atención. Evalúan si todos los procedimientos de un proceso se realizaron correctamente. Todo indicador de calidad de proceso, está relacionado a un resultado.

Indicadores de resultado: estudian la efectividad de la atención del servicio; el nivel en que la atención otorgada al usuario produjo el efecto deseado. Pueden indicar aspectos deseados o adversos. Estos últimos son los más fáciles de medir e identificar. Son los Indicadores más usados en el sistema de servicio.

Indicadores de impacto: analizan los cambios que se esperan alcanzar al final del proyecto, e incluso más allá de su finalización, y que son definidos en su propósito u objetivo general.

1.5.4. Importancia de los indicadores de calidad

Medir el cumplimiento de la misión de una organización, es una necesidad urgente, que requiere el desarrollo de instrumentos que permitan la formulación de indicadores de calidad y su medición sistemática y retroalimentada.

En la mayoría de los casos, el desempeño está sustentado en un discurso orientado en acciones presupuestarias, y no a la medición clara, transparente y efectiva de indicadores. Por ejemplo: es muy común, escuchar discursos, donde se informa como base de gestión, el número de operativos policiales ejecutados, y no el valor del índice de criminalidad en una área determinada, y que acciones incidieron en la mejora de dicho indicador. Esta situación, es un

inhibidor importante, que afecta la toma de decisiones, en un ambiente que por naturaleza es dinámico y variable.

Es necesario, el desarrollo de un sistema que proporcione a las organizaciones, instrumentos para formular indicadores, que permitan medir el cumplimiento de una misión, proyecto, o política, entre otros. El impulso de estas prácticas, incidirá exponencialmente en el análisis e interpretación de indicadores tanto operativos y estratégicos, factores que determinaran el incumplimiento de un objetivo.

Es importante que las organizaciones, proporcionen técnicas para la redacción de indicadores; que garanticen su caracterización, pertinencia, preponderancia, sustentabilidad, uniformidad, definición clara de variables y unidades de medida, etc.; capacidades que pueden impulsar un cambio de cultura organizacional, un cambio para centrarse en el desempeño.

1.6. Norma ISO 9000

Son un conjunto de normas sobre calidad y gestión continua de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden utilizar en cualquier tipo de organización o trabajo orientado a la producción de bienes o servicios. Las normas concentran tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas determinadas de implantación. La Norma ISO 9000 detalla la manera en que una organización funciona, sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio. Existen más de 20 elementos en los estándares de este ISO que se relacionan con la manera en que los sistemas operan.

Las exigencias de ISO 9000 se basan en 3 preceptos fundamentales:

- Escribir lo que se realiza
- Hacer lo que escribe
- Verificar lo que se hace

La clave para reducir al mínimo los costos radica en “Hacer las cosas bien la primera vez, todas las veces”. Obtener la certificación ISO 9000 no es una meta, es el inicio del camino hacia la calidad y la excelencia.

1.6.1. Norma ISO 9004-2

Gestión de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad. “Lineamientos para Servicios”

Es una guía para desarrollar e implantar un sistema de calidad dentro de una organización. Apoyada en los principios de gestión interna de calidad. Suministra una visión extensa de un sistema de calidad definido para servicios.

Cómo configurar y administrar un sistema de calidad que tiene una orientación de servicio. Debido a que casi todas las organizaciones están orientadas al servicio, en cierta medida, incluso las organizaciones de productos orientados se pueden beneficiar de esta norma.

Características del servicio y la prestación de servicios

Identificar y definir el servicio y la prestación de servicios, características. Al colocarlo en marcha hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Servicio de accesibilidad y disponibilidad
- Servicio de seguridad y protección

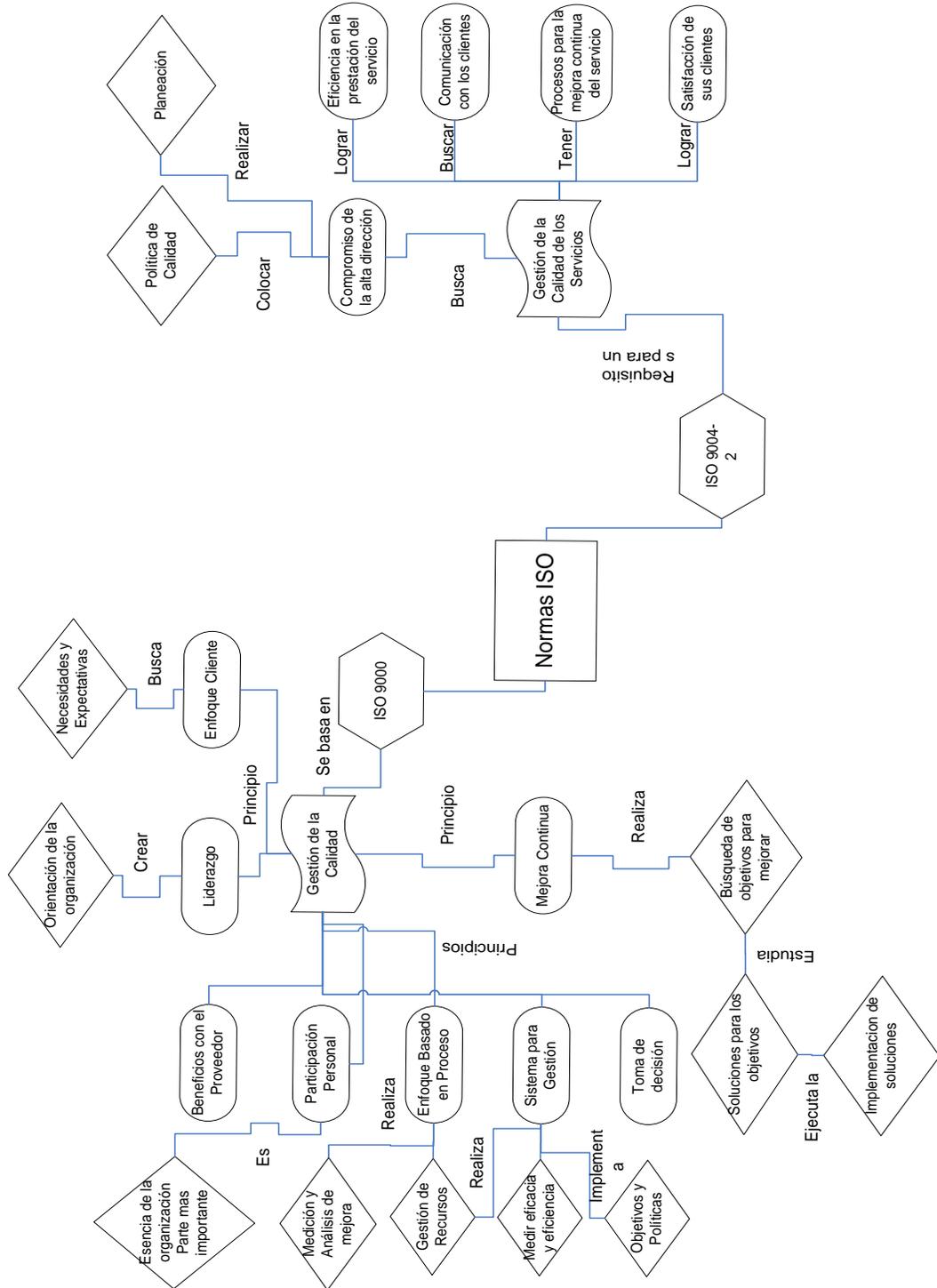
- Servicio de fiabilidad y seguridad
- El atractivo de las instalaciones
- Demora de servicios, la duración de los plazos de entrega
- Capacidad de servicio el tamaño de las instalaciones de servicios
- Número de proveedores de servicios, herramientas de servicio
- Servicio de higiene y limpieza proveedor de servicios
- La competencia y el conocimiento de los proveedores de servicios
- Cortesía, la atención y las habilidades de comunicación
- Cantidad y tipo de suministros de servicios y materiales

Definir metas y objetivos de calidad

Definir las metas y objetivos de calidad y traducir estos en un servicio activo y las actividades para la prestación del servicio. Se consideran los siguientes tipos de metas y objetivos:

- Para satisfacer a los clientes
- Fomentar la mejora continua
- Para satisfacer necesidades sociales y ambientales
- Para fomentar el compromiso colectivo con la calidad
- Para mejorar la eficiencia de la prestación de servicios
- Definir claramente las necesidades y expectativas del cliente
- Buscar oportunidades para mejorar la calidad del servicio

Figura 2. Mapa conceptual Norma ISO 9000 y 9004-2



Fuente: elaboración propia.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Funciones actuales del servicio

Uno de los problemas que afronta la Municipalidad de Villa Nueva en la actualidad es la gran producción de desechos sólidos. Este fenómeno se presenta, por un lado debido a la explosión demográfica y su concentración en zonas urbanas y por otro, el incremento de los comercios, ha permitido un aumento en la producción de basuras de todo tipo.

Ante tal situación, es indispensable que la municipalidad disponga cada vez de mejores medios técnicos, legales, y administrativos adecuados, para la prestación del servicio. Dicho servicio incluye aspectos jurídicos, económicos y técnicos, que deben ser utilizados adecuadamente en cada una de sus etapas, recolección, transporte y disposición final de desechos, para lograr un funcionamiento eficaz y eficiente por parte del municipio.

2.1.1. Autorización de camiones

Para poder prestar el servicio de recolección y transporte de desechos sólidos, los interesados deberán llenar un formulario de solicitud proporcionado por la dirección de servicios públicos y estar acompañado de la siguiente documentación:

- Fotocopia del boleto de ornato del año correspondiente.
- Fotocopia de cédula de vecindad del solicitante.
- Fotocopia de la patente de comercio.

- Fotocopia del acta notarial del nombramiento de representante legal.
- Fotocopia de la tarjeta de circulación del vehículo a registrar.
- Fotocopia de los documentos que demuestren la propiedad del vehículo.
- Croquis del recorrido y área de cobertura para el que solicita la concesión; estableciendo dentro del mismo, área de cobertura donde desea implementar el servicio y ruta que realizara el vehículo.
- Solvencia municipal extendida por el departamento de ingresos de la municipalidad.
- Certificación contable (finiquito), donde se haga constar que el solicitante se encuentra financieramente solvente para poder cumplir las condiciones fijadas.
- Constancia del departamento, donde el vehículo ha sido sometido a revisión física y mecánica.

El cumplimiento de los requisitos anteriores la dirección de servicios públicos, emitirá un dictamen favorable, con lo cual el expediente será, elevado a la corporación municipal, para los efectos del otorgamiento de la concesión de recolección y transporte de desechos sólidos.

2.1.2. Autorización de rutas

Se establecen rutas de recolección para cada camión y su equipo de ayudantes. Las rutas de los camiones recolectores de basura (CRB), se identifican con el código CBR y según fueron autorizadas se les asigno un número "CBR 01", actualmente existen autorizadas 48 rutas de recolección de desechos sólidos. La actualización de rutas, será una herramienta fundamental para la ejecución de otros programas y proyectos de beneficio al municipio como los que se pueden enumerar a continuación:

- Establecimiento de rutas y horarios para la recolección de basura, que deben darse a conocer a los usuarios mediante difusión por los medios de comunicación.
- Capacitación del personal comprometido en las actividades de manejo de basura, en lo que respecta a la prestación del servicio de manejo de desechos sólidos y a las medidas de seguridad que deben observar.
- Erradicar basureros clandestinos.
- Mejorar la educación ambiental a todos los vecinos en el municipio.
- Eliminación de los camiones piratas.
- Mantenimiento de los vehículos y equipos auxiliares destinados al servicio de desechos sólidos y presentación personal.

2.1.3. Revisión de camiones

Los vehículos que sean utilizados para la prestación del servicio de recolección y transporte de la basura deberán llenar los siguientes requisitos:

- Tipo camión
- Capacidad mínima de cargar 4 toneladas
- En perfecto estado de funcionamiento general.
- Con las autorizaciones legales correspondientes, portando en perfecto estado sus placas de identificación y calcomanías de circulación vigentes.
- Deben llevar en ambas portezuelas la identificación de la municipalidad.
- La carrocería debe ser cerrada, de aluminio o provista y revestida interiormente con lámina de metal, con sus correspondientes puertas de acero en perfecto estado y con un recipiente para recibir líquidos lixiviados durante el transporte.

2.1.4. Cuidado del ornato

El cuidado del ornato, no solo es una responsabilidad de la municipalidad sino de todos los vecinos del municipio, con el propósito de proteger y cuidar los bienes municipales como plantas ornamentales y rejas decorativas instaladas en diferentes parques de la ciudad.

2.1.5. Recolectores

Es responsabilidad de la Municipalidad de Villa Nueva autorizar la prestación del servicio de recolección de basura, y que existen personas individuales y jurídicas que prestan dicho servicio por medio de vehículos privados, con el objeto de que éstos presten un servicio en forma ordenada y adecuada para los vecinos del municipio de Villa Nueva, así como mantener un control estricto sobre los mismos y sobre el servicio que prestan, se hace necesario establecer los registros respectivos.

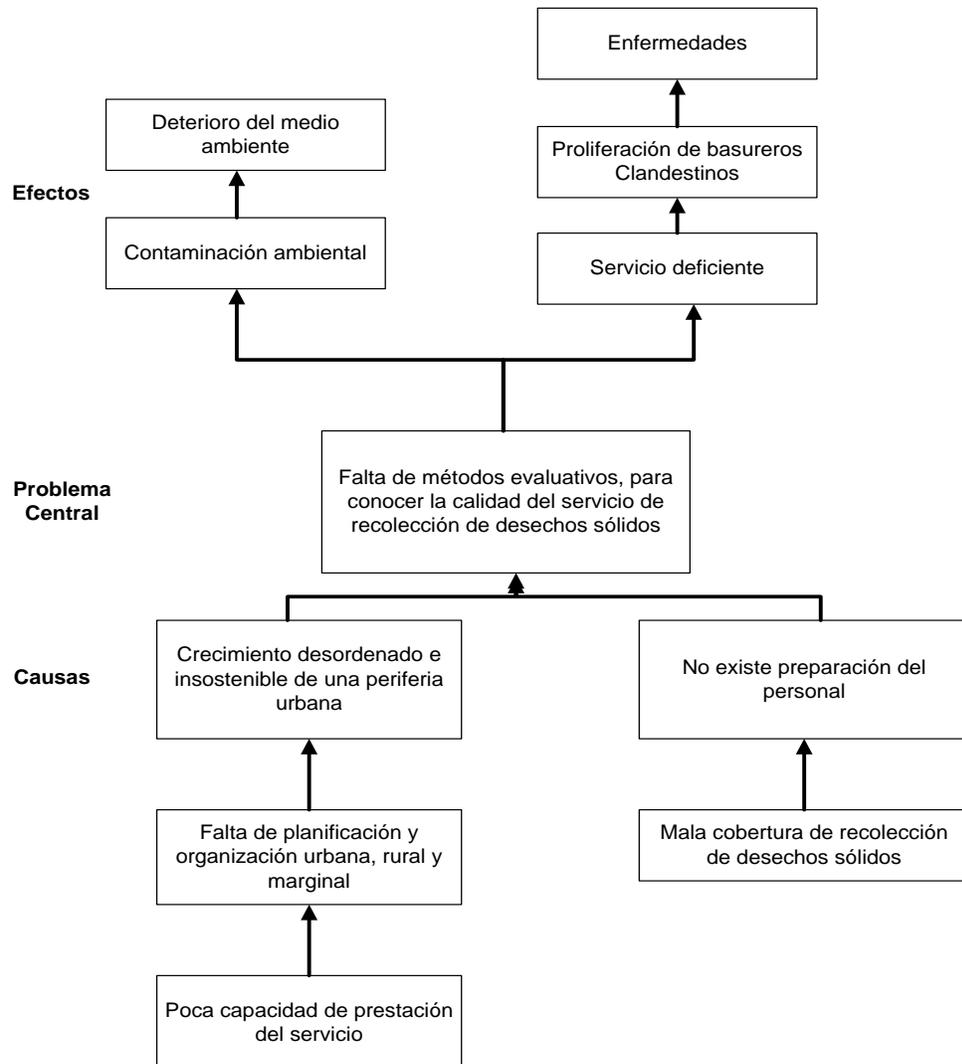
2.2. Análisis metodológico del servicio

Por medio de la metodología del marco lógico, se elaboró un árbol de problemas y árbol de objetivos, que presentan de manera sintética, coherente y ordenada la problemática del municipio, y entre ella la ubicación del problema abordado por esta propuesta.

2.2.1. Árbol de problemas

El árbol de problemas facilita la identificación de problemas. Ayuda a ver de diferentes formas o facetas el problema. Incluso, con frecuencia surgirán distintos problemas que afectan a la calidad del servicio.

Figura 3. **Árbol de problemas falta de métodos evaluativos**

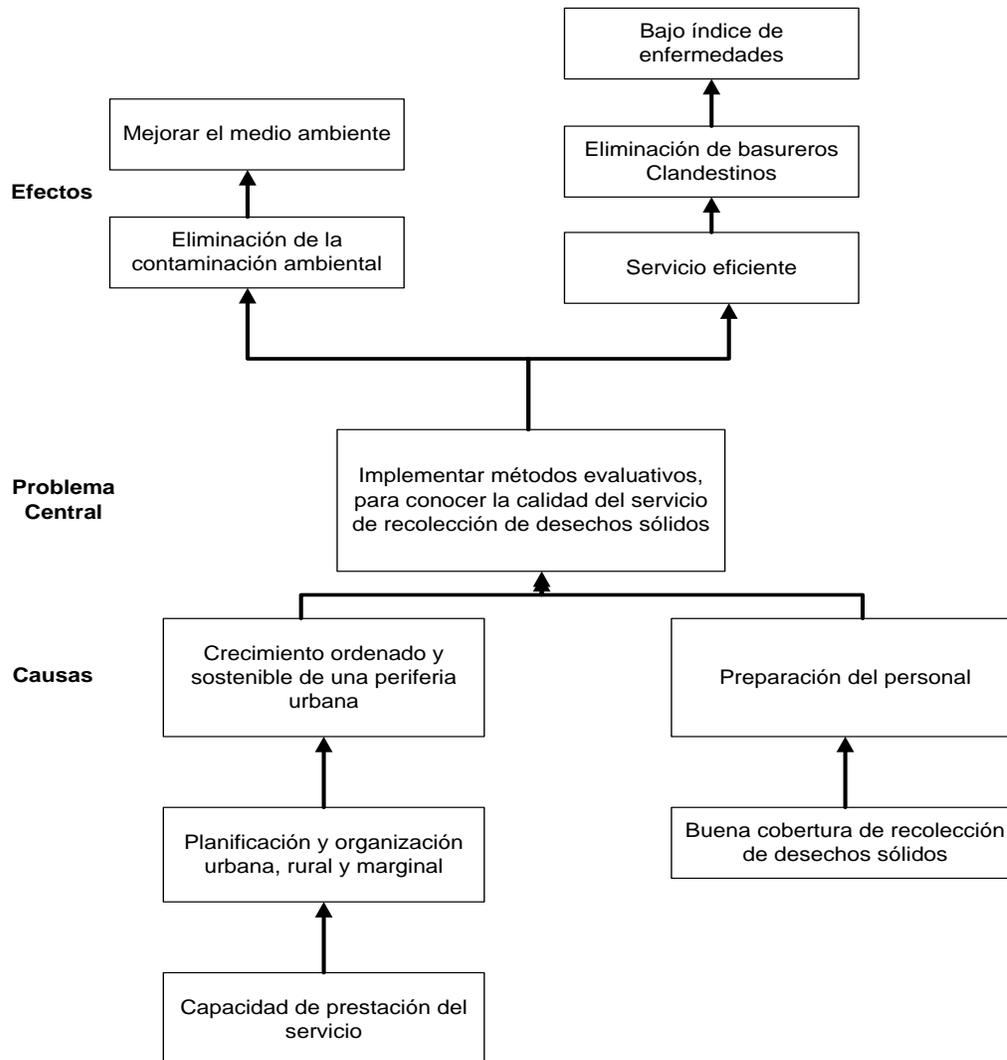


Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Árbol de objetivos

El árbol de objetivos toma como base el árbol de problemas y, a partir de este último, define acciones que permitan atacar las causas del problema en la prestación del servicio.

Figura 4. **Árbol de objetivos implementación de métodos evaluativos**



Fuente: elaboración propia.

2.3. Descripción del servicio

El tipo de servicio puede ser proporcionado de dos modos, el directo o sea mediante la propia administración y el indirecto referido a la contratación del mismo.

El directo parte de que la municipalidad administra directamente la prestación del servicio, ejecutándolo mediante un órgano de la propia municipalidad o una empresa pública municipal de capital íntegramente municipal, asumiendo el riesgo económico de la actividad.

La gestión indirecta (la que actualmente maneja la Municipalidad de Villa Nueva) supone que la dirección y control de la prestación del servicio es indirecta, ya que el mismo se brinda mediante un organismo o entidad que no forma parte de la administración municipal, por lo que el riesgo económico corre por cuenta del gestor privado contratado por la municipalidad, mediante el mecanismo de la concesión.

La prestación del servicio (gestión indirecta), los recolectores intervienen en el proceso desechos sólidos ayudando que este se cumpla, este proceso es:

- A. Generación
- B. Almacenamiento
- C. Recolección
- D. Transferencia y Transporte
- E. Procesamiento y Recuperación
- F. Disposición final

A este proceso se le denomina sistema de manejo de residuos sólidos.

A. Generación

Es el elemento que reúne todas las actividades relacionadas con la identificación de un material sólido como carente de valor, es decir si es descartable o no.

B. Almacenamiento

Este elemento reúne todas las actividades relacionadas con la disposición temporal de los residuos sólidos en el lugar de origen o generación (hogar, comercio u oficina) antes de ser recolectados. En este elemento deben considerarse los factores estéticos, de salud pública y económica.

C. Recolección

Este elemento reúne todas las actividades relacionadas con la colección de los residuos sólidos de viviendas, negocios y otros lugares, cargándolos en un vehículo de colección y trasportándolos a la estación de transferencia, procesamiento y/o recuperación o a disposición final.

D. Transferencia y Transporte

Este elemento incluye todas las actividades relacionadas con la utilización de estaciones temporales de almacenamiento de los residuos sólidos donde son transferidos los residuos por unidades recolectoras de baja capacidad a unidades de alta capacidad para ser transportados a las unidades de procesamiento y/o recuperación o a disposición final.

E. Procesamiento y/o Recuperación

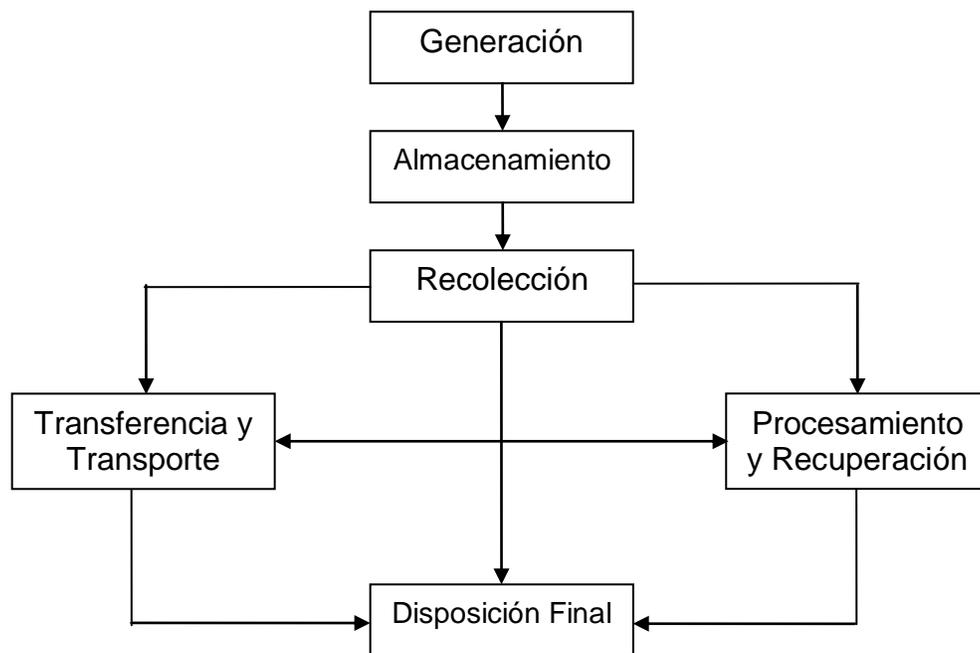
Este elemento incluye las técnicas, equipos, instalaciones y servicios utilizados para recuperar materiales útiles, productos de conversión o energía de los residuos sólidos.

F. Disposición Final

Es el elemento que reúne todas las actividades relacionadas con el destino final de los residuos sólidos. Generalmente en Guatemala la disposición final son los botaderos o vertederos a cielo abierto y muy raramente rellenos sanitarios o vertederos controlados.

En el diagrama se muestra como se integran cada una de las etapas o elementos del sistema de manejo para el caso más general; sin embargo, no es necesario que todos los elementos formen parte de un sistema particular, ello dependerá de las condiciones del entorno socio-natural en que se encuentre. Este sistema no se incluye la limpieza de las vías públicas aunque forma parte del proceso de los residuos sólidos.

Figura 5. **Etapas del sistema de recolección**



Fuente: elaboración propia.

Municipalidad y empresa privada

Ventajas

Que la municipalidad ya cuenta con experiencia del proceso que con lleva la recolección y tiene organizado dicho trabajo, las rutas y el cobro del servicio.

Que pueden dividir el proceso, teniendo en consideración que la municipalidad ha realizado el servicio de recolección y que cuenta con experiencia, podría seguir a cargo de esto y la empresa privada operar en la clasificación de los residuos comercializables.

Que la municipalidad realiza el cobro de la recolección con el recibo único, lo cual asegura el pago de los usuarios.

Que tanto la municipalidad como la empresa privada tienen mayor responsabilidad de realizar el trabajo de la mejor forma para obtener los ingresos esperados.

Desventajas

Pueden existir diferencias entre los dirigentes de cada función que quede designada para cada parte.

El hecho de que el programa continúe funcionando a través de los años, dependerá de las autoridades municipales que gobiernen en el período.

Aunque actualmente la municipalidad percibe ganancias de este servicio, puede no estar de acuerdo en prestar este servicio en conjunto con una empresa privada sin obtener mejores utilidades.

2.4. Componentes del servicio

Los factores que determinan la calidad están ligados a la percepción que los vecinos tienen de él. Los más importantes son los siguientes: cobertura, características y alcance.

2.4.1. Cobertura

Generalmente las actividades que se realizan para reunir o recoger los desechos varían de acuerdo a las características de la facilidad, actividades o sitio a donde los desechos son generados y de las maneras o modos como los desechos son almacenados entre recolecciones sucesivas.

2.4.2. Características

Se pueden considerar tres características al analizar el tipo de servicio:

A. Puntos de recolección

El punto de recolección se refiere al lugar donde se establece que el personal del servicio de recolección debe recoger los desechos.

B. Frecuencia de la recolección

Se entiende por frecuencia de recolección el total de días por semana que el vehículo de recolección pasa por una zona o comunidad. Algunos factores de recolección son:

- Tiempo para que la producción de basuras pueda almacenarse en depósito de dimensiones convencionales. En los sistemas de recolección manual casa a casa la limitante es la masa que puede manejar el operario sin que le cause daños físicos;
- Tiempo que tarde la basura en producir olores desagradables en condiciones medidas de temperatura de la región en la época seca y lluviosa.

Las frecuencias que pueden utilizarse son:

- 1 servicio por semana
- 2 servicios por semana
- 3 servicios por semana
- 6 servicios por semana

Atendiendo el tipo de zona las frecuencias de recolección más recomendables son:

- Zona Residencial: 2 servicios por semana
- Zona Residencial y Comercial combinada: 3 servicios por semana
- Zona Comercial: 6 servicios por semana

C. Horario de recolección

El horario de recolección más adecuado para una zona, depende de las características de ésta. Por ejemplo, en zonas urbanas en áreas residenciales donde ambos padres de familia trabajan y los hijos estudian en horario de recolección debe ser compatible con las horas en que ellos están en sus viviendas, si se quiere que la recolección sea eficiente y eficaz. Además se evitara que los recipientes estén abandonados en la vía pública durante largos periodos de tiempo.

En general se pueden tener tres tipos de horarios de recolección:

- a) El horario diurno es generalmente el más fácil de manejar y económico, siempre que se vea afectado por los problemas de tráfico.
- b) El nocturno se utiliza en áreas que tienen un tránsito de vehículos muy intenso durante el día.
- c) El horario de las primeras horas de la mañana reúne las ventajas de los dos anteriores pero tienen una desventaja no se dispone de tiempo suficiente para recoger todos los desechos.

2.4.3. Alcance

El alcance o finalidad del servicio de desechos sólidos deben contemplar los siguientes elementos:

- Minimizar la generación de desechos sólidos y utilizar tecnología no contaminante o de baja contaminación.

- Incentivar la recuperación, rehúso y reciclaje de los materiales útiles de las basuras.
- Dejar la disposición final sólo para los materiales no utilizables.
- Fomentar la participación de la sociedad civil en el manejo de las distintas etapas del manejo de los desechos sólidos

2.5. Empleados directos del servicio

Los empleados directos son aquellos que prestan el servicio a los vecinos del municipio, tanto en la recolección como en la limpieza de las calles.

2.5.1. Recolectores

Los recolectores de basura son los encargados de llevarse la basura, pasan por todas las calles tres veces por semana. Su trabajo es llevarse la basura. Ellos mantienen limpias las calles. Al remover la basura, gracias a ello se evita que lleguen las ratas. Además ayudan a evitar que se propaguen los gérmenes y las enfermedades.

2.6. Empleados indirectos del servicio

Los trabajadores indirectos son todos aquellos que supervisan y velan que el servicio se lleve a cabo, por lo regular son empleados municipales los responsables de esta tarea.

2.6.1. Supervisores municipales

Los supervisores municipales son los encargados de coordinar y supervisar las actividades de que se desarrollan dentro del municipio e informan

los sucesos a su jefe superior a través del uso de un aparato de radio comunicación, cámara fotográfica e informes. Los supervisores municipales del área de servicios públicos atiende todas las actividades de esta dirección, entre ellas están: cementerios, áreas verdes, ventas ambulantes, alumbrado público, limpieza y ornato, mercados y todas aquellas actividades que se realizan en la vía pública.

2.7. Descripción del equipo

Para poder llevar un buen servicio de recolección es necesario contar con el equipo adecuado como son los camiones, que son los encargados de recolectar todos los desechos sólidos y trasladarlos al sitio de disposición final.

2.7.1. Camiones compactadores

El camión compactador tiene por objetivo el minimizar el volumen de desechos sólidos que colecta, aumentar la capacidad de carga y con ello reducir los costos de transporte. Los camiones compactadores pueden tener relaciones de compresión (volumen de basura antes y después de comprimida y cargada) de 2:1 a 4:1, sin embargo se ha reportado para grandes compactadores relaciones de compresión que oscilan alrededor de 5:1. Por ejemplo un camión de 10 m³ de capacidad podría cargar 40 m³ de basura comprimida si su relación compresión es de 4:1.

La capacidad de los camiones compactadores es muy amplia. Un camión compactador puede hacer un total de 2 a 4 viajes diarios, de tal forma un camión compactador con una relación de compresión de 2:5:1 de 8 m³ podría mover 40 m³ de basura sin compactar el realizar 2 viajes diarios y brindar el servicio a unas 2 000 viviendas.

Para el caso de camiones de carga mecánica la cuadrilla normalmente se encuentra formada por un chofer y 2 recolectores, si las condiciones de acceso a los contenedores son difíciles y hay que mover el contenedor.

Por otra parte, para los camiones compactadores de carga manual la cuadrilla normalmente se encuentra formada por un chofer y 2 a 4 recolectores. Sin embargo, puede llegar a tener hasta 5 recolectores para casos en que el acceso a los recipientes de basuras es difícil o se tenga que recorrer distancias largas para recoger los recipientes.

Los camiones de compactación de carga manual son utilizados en áreas donde las calles sean suficientemente anchas. Los camiones son relativamente grandes y tienen dificultades en calles estrechas. Los camiones de compactación son adecuados si el área de recolección se encuentra a una distancia de 16 a 20 km de sitio de disposición final.

Las ventajas

- Lograr transportar más basura por unidad de volumen que en otros tipos de camiones.
- Alcanzar distancias moderadamente más largas.
- Descarga mecánica sin necesidad de mano de obra.

Las desventajas

- Es equipo caro y sofisticado que requiere e grandes inversiones y mayores costos de mantenimiento que los otros equipos.
- No puede circular en calles estrechas y en mal estado.

- Presenta mayores problemas de mantenimiento principalmente en lo relacionado con la carrocería.

2.7.2. Camiones con volcado mecánico

Los camiones con volcado mecánico o de volteo sin compactadores son también de uso común en los sistemas de recolección municipal. Este tipo de camión puede descargarse sin ayuda de mano de obra, por lo cual es muy popular. Normalmente los camiones tienen un volumen de 6 a 12 m³ (2 a 5 ton), pudiendo hacer alrededor de 3 a 5 viajes diarios. Se podría decir, por ejemplo, que cada camión de 6 m³ puede acarrear unas 6 toneladas de basura si se realizaran 3 viajes (completamente llenos) al día, lo cual significa que se puede brindar el servicio a unas 2 500 viviendas.

La cuadrilla normalmente se encuentra formada por un chofer y de 2 recolectores. Sin embargo, al igual que para los camiones compactadores, puede llegar a tener hasta 5 recolectores para casos en que el acceso a los recipientes de basura es difícil o se tenga que recorrer distancias largas para recoger los recipientes. Los camiones de volteo pueden utilizarse en localidades pequeñas. Los camiones de volteo sin compactación son adecuados si el área de recolección se encuentra a una distancia de 16 a 20 kilómetros del sitio de disposición final.

Las ventajas

- Alcanzar distancias moderadamente más largas.
- Descarga mecánica sin necesidad de mano de obra.
- Su costo es menor y el mantenimiento más simple que para un camión compactador.

Las desventajas

- Tiene menor capacidad de acarreo de basura que un camión compactador.
- No puede circular en calles estrechas y en mal estado.

2.7.3. Camiones de baranda

Los camiones de baranda normalmente tienen capacidades que van desde 4 a 9 m³, pero se usan también camiones más grandes. Los camiones no tienen instalados mecanismos de volteo, y por ello los recolectores tienen que descargar el camión en el sitio de disposición final.

La cuadrilla normalmente se encuentra formada por un chofer y 2 o 3 recolectores.

Los camiones de baranda no son buenos para recolectar basura porque fácilmente vuelan o derraman los desechos, principalmente si se sobrecarga el camión.

Las ventajas

- Se puede acarrear la basura distancias moderadamente largas (entre 16 y 20 km).
- El costo de inversión en este tipo de camiones es mucho menor para los camiones con tecnología más avanzada.

Las desventajas

- Toma mucho tiempo descargar el camión.
- Tiende a sufrir desperfectos debido a las continuas paradas y arranques que se necesitan hacer en la recolección manual.

3. PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE INDICADORES

3.1. Diseño de los indicadores

El diseño de indicadores surge de la necesidad de gestionar los objetivos y realizar un seguimiento de los resultados tanto a nivel global (estrategia y gestión corporativa) como de desarrollo (gestión de cada servicio o actividad y gestión de los procesos).

Al diseñar indicadores estos deben integrar un amplio conjunto de temas, y al mismo tiempo simplificarlos en forma más sencilla, ser fáciles de poder medir y evaluar. En otras palabras, los indicadores deben integrar y resumir diferentes dimensiones de un tema, por ello nos permitirán obtener una “imagen de contexto” además de ser fáciles de interpretar por su capacidad de síntesis al reducir el tamaño del tema principal y con ello facilita una comparabilidad entre unidades de análisis. Esto es particularmente importante ya que esto facilita la evaluación de la eficacia de las políticas y la rendición de cuentas.

La utilización de indicadores de cualquier tipo, no está inmune de restricciones e inconvenientes, estos pueden proveer mensajes confusos y no sólidos si los indicadores están mal contruidos o interpretados de una forma errónea. Esto obliga a que durante su proceso de construcción se realicen análisis de sensibilidad y de solidez. También es importante, eliminar el tema que un valor lo puede medir “todo”, y con ello puede dar lugar a sesgos de percepción.

Los indicadores de calidad que se recomiendan para el servicio de recolección de desechos sólidos, contara con tres elementos básicos:

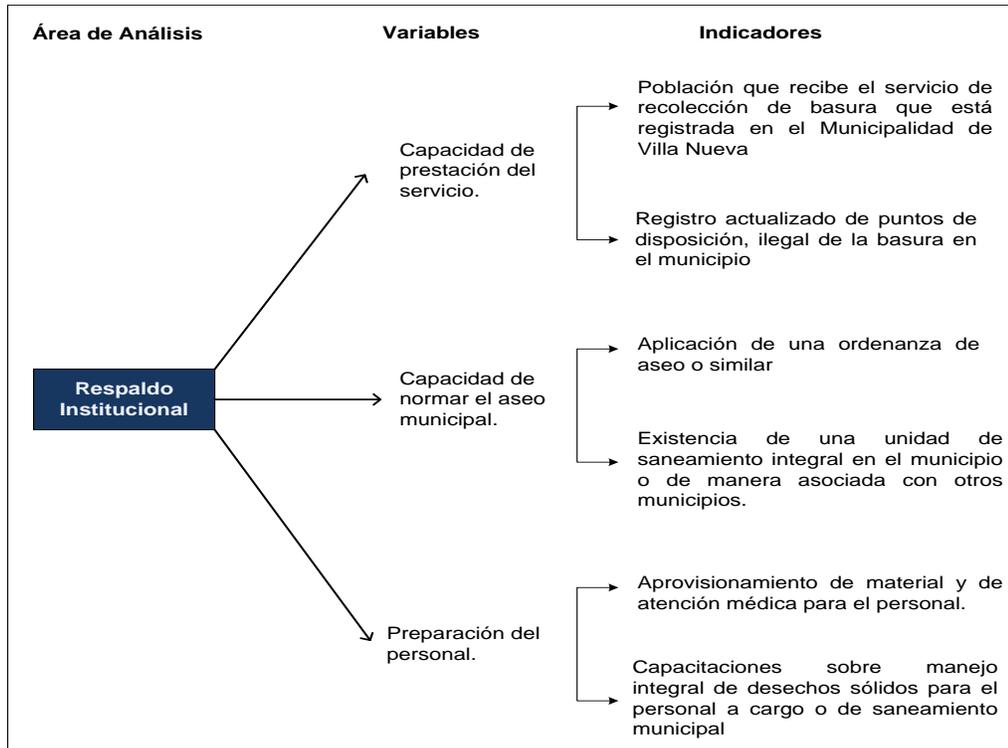
- Áreas de análisis: con las cuales se pretende evaluar cuatro (4) grandes aspectos que son; respaldo institucional, eficacia en la recolección de desechos sólidos, eficiencia financiera y manejo del impacto ambiental.
- Variables: cada área de análisis tendrá sus propias “variables” a través de las cuales será evaluada.
- Indicadores: permitirán evaluar el estado de las variables que se han establecido y con ello obtener resultados concretos.

En el presente instrumento de evaluación, el total de indicadores de las cuatro (4) áreas deben sumar cien (100) puntos los cuales estarán organizados para que cada área de análisis sume hasta veinticinco (25) puntos como máximo.

3.1.1. Respaldo Institucional

La principal función del respaldo institucional es de asegurar la disposición permanente y oportuna de los recursos humanos y materiales necesarios para la operación del servicio de recolección. Esta categoría incluye la capacidad y la preparación que son destinadas al funcionamiento del servicio.

Figura 6. Respaldo institucional



Fuente: elaboración propia.

3.1.1.1. Capacidad de prestación del servicio

Actualmente la prestación del servicio de recolección y transporte de basura, se encuentra concesionada a una empresa privada, bajo la supervisión de la Municipalidad de Villa Nueva.

La variable de capacidad de prestación de servicio contará con dos indicadores, los cuales indicaran la población registrada en la Municipalidad de Villa Nueva, que recibe el servicio de recolección de basura y la existencia de los diferentes puntos de disposición ilegal de desechos sólidos existen en el municipio.

3.1.1.2. Capacidad de normar el aseo municipal

Por lo general en los municipios existe poca planificación en los sistemas de aseo, lo cual se refleja en bajos niveles de eficiencia, calidad y cobertura. Por consiguiente la ciudadanía muestra su inconformidad e insatisfacción con respecto al aseo municipal. La variable de capacidad de normar el aseo del municipio tendrá dos indicadores: el primero indicará si existe un reglamento que norme el aseo del municipio y si este contiene sanciones que pueden ser aplicadas por su incumplimiento.

3.1.1.3. Preparación del personal

Mejorar las capacidades del personal que participa en la prestación del servicio, es de suma importancia para lograr ser más efectivos en las funciones que les sean encomendadas. Esto puede lograrse a través de la preparación y ejecución de un plan de capacitación al personal para incrementar sus conocimientos, aptitudes y habilidades en el cumplimiento de su trabajo.

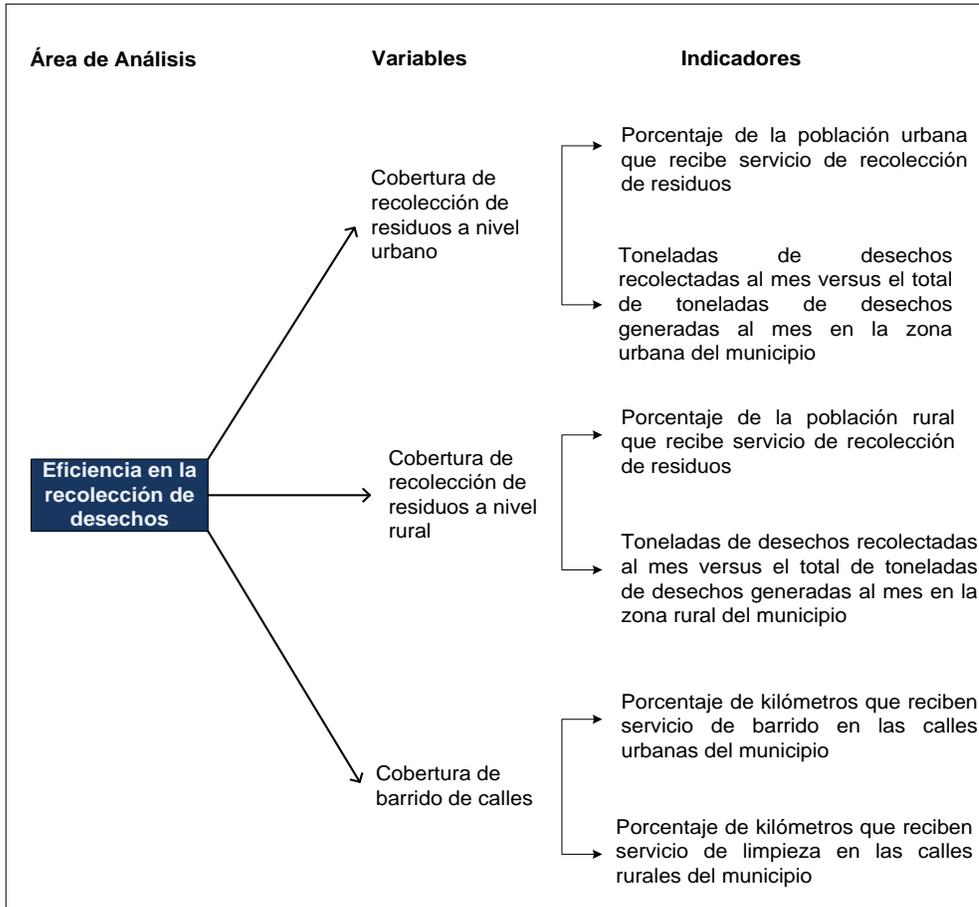
La variable de preparación del personal contara con dos indicadores: el primero ayudara a conocer si el personal que realiza la recolección cuenta con el material adecuado para realizar esta labor, también si cuenta con un control médico. El segundo indicador medirá si existen capacitaciones sobre manejo integral de desechos sólidos para el personal a cargo del saneamiento municipal.

3.1.2. Eficiencia en la recolección de desechos sólidos

Para lograr la eficiencia en la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos, se debe superar los problemas asociados a la sociedad de hoy en día, ya que estos son complejos debido a diferentes motivos, especialmente los casos como: incremento en las cantidades y naturaleza de los diferentes desechos, limitación de recursos disponibles por parte de la municipalidad para hacer frente a las necesidades actuales en la prestación del servicio público, los impactos de la tecnología entre otros.

En consecuencia, si el manejo de los desechos sólidos se va a realizar de una manera eficiente y ordenada, se deben identificar y comprender claramente los aspectos y fundamentales.

Figura 7. **Eficiencia en la recolección de desechos**



Fuente: elaboración propia.

3.1.2.1. Cobertura de recolección de residuos a nivel urbano

La cobertura de recolección de residuos a nivel urbano, debe estar identificado y registrado por la municipalidad para facilitar su atención y establecer debilidades durante el proceso de recolección. La información sobre los registros que se tienen facilitara la planificación de la variable que contendrá dos indicadores.

El primer indicador dirá el porcentaje de la población urbana que recibe el servicio de recolección de residuos. El segundo indicador nos dirá la cantidad de toneladas de desechos recolectadas al mes versus total de toneladas de desechos generados al mes en la zona urbana del municipio.

3.1.2.2. Cobertura de recolección de residuos nivel rural

En este caso, se debe contar con información sobre los registros que se tienen en la municipalidad relacionada con la prestación de este servicio en esta parte del municipio.

La variable de cobertura de recolección de residuos a nivel rural tendrá en consideración dos indicadores. El primer indicador dará a conocer el porcentaje de la población rural que recibe servicio de recolección de residuos. El segundo indicador mostrará la cantidad de toneladas de desechos recolectados al mes versus total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona rural del municipio.

3.1.2.3. Cobertura de barrido de calles

El barrido de calles es un servicio que debe ser prestado en áreas urbanas y rurales para mantener libre el acceso de las mismas y reducir el grado de contaminación ambiental del municipio.

La cantidad de basura que es arrojada a las calles por vehículos, personas y plantas naturales debe ser removida periódicamente mejorar el aspecto de las vías, evitar el bloqueo de los desagües y reducir la contaminación que es lanzada a la atmósfera o que llega a los ríos a través de los desagües.

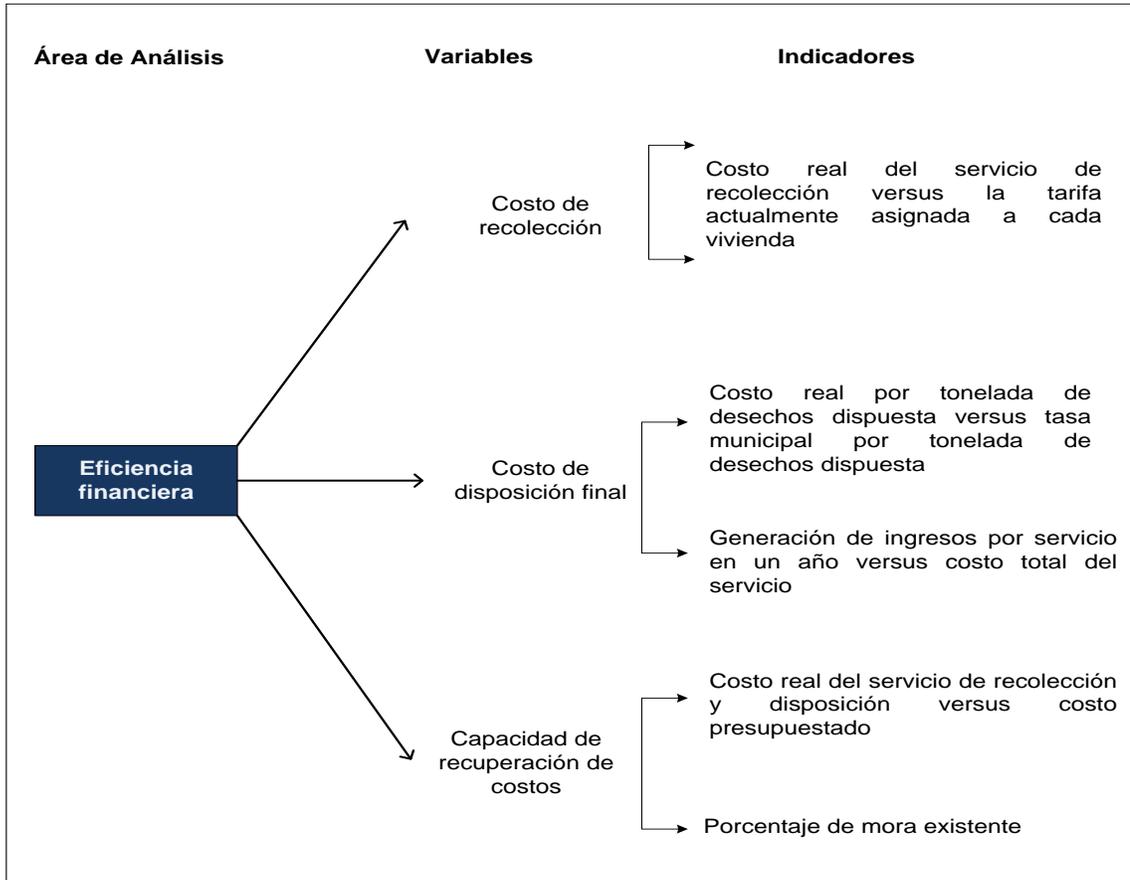
La variable sobre la cobertura de barrido de calles tendrá dos indicadores, el primero de ellos es del porcentaje de kilómetros que reciben servicio de barrido en las calles urbanas del municipio, el otro indicador también mide en porcentaje de los kilómetros del área rural que reciben el servicio de limpieza en las calles rurales del municipio.

3.1.3. Eficiencia financiera

La eficiencia en la administración de los recursos financieros es fundamental, considerando que el destino de estos debe ser utilizado adecuadamente para lograr atender las necesidades sentidas de la población.

La disposición de pago por parte de la población se logra evaluando las veces que sean necesarias la prestación del servicio. Considerando que la población no estará dispuesta a pagar un servicio ineficiente. “Este círculo vicioso logra romperse mediante la ejecución de planes de manejo integral”, con mejoramiento continuo del sistema. La eficiencia del manejo de los residuos debe estar basada en situaciones reales locales y debe estar previsto como un proceso de mejora continua a partir de un estado actual hacia un estado ideal. Las metas a lograr deben estar definidas en un plan de corto, mediano y largo plazo.

Figura 8. **Eficiencia financiera**



Fuente: elaboración propia.

3.1.3.1. **Costos de recolección**

La recolección de desechos sólidos representa un alto porcentaje del costo de los sistemas de manejo, una pequeña mejora en el proceso de recolección puede reducir notablemente los costos del manejo de los residuos sólidos. La variable costo de recolección tendrá en consideración un indicador que nos dará a conocer el costo real del servicio de recolección versus la tasa de recolección asignada a cada vivienda.

3.1.3.2. Costos de disposición final

La variable de costos de disposición final se divide en dos indicadores. El primer indicador dará a conocer el costo real por tonelada de desechos dispuesta versus la tasa municipal por tonelada de desechos dispuesta. El segundo indicador dirá cual es el porcentaje de ingreso por servicio en un año versus costo total del servicio.

3.1.3.3. Capacidad de recuperación de costos

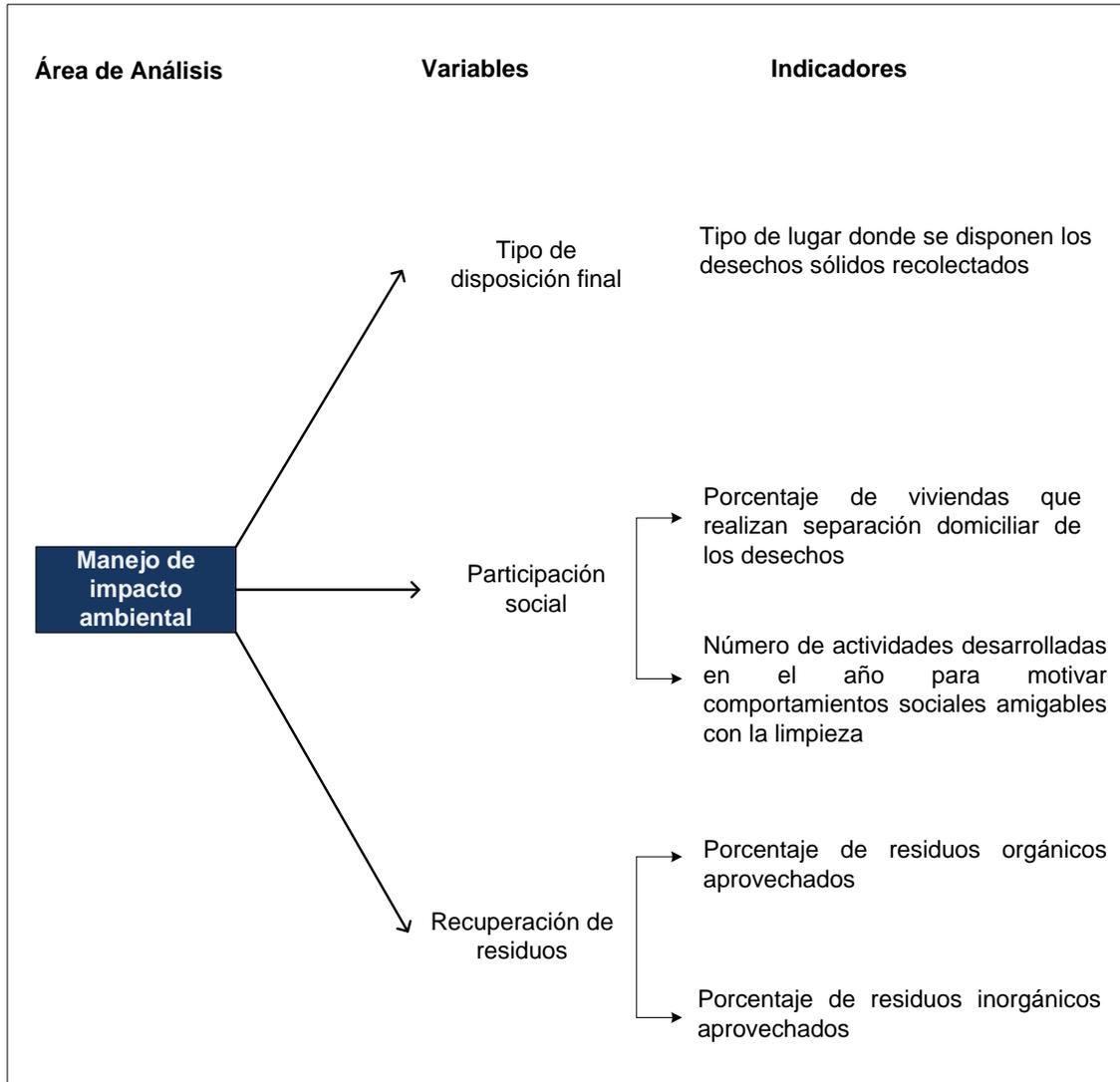
Medir y establecer costos del servicio es importante porque tienen que ver con la política institucional y la toma de decisiones por parte de las autoridades, el análisis mostrará la situación en que se encuentra el costo del servicio.

La variable de capacidad de recuperación de costos tendrá dos indicadores. El primer indicador será para conocer el porcentaje de generación de ingresos por servicio de un año versus costo total del servicio. El segundo indicador dirá el porcentaje del costo real del servicio de recolección y disposición de desechos versus el costo presupuestado para esta tarea.

3.1.4. Manejo de impacto ambiental

El propósito del manejo de impacto ambiental: es identificar y evaluar los impactos ambientales en el tipo de disposición final, participación social y cada una de las etapas de recuperación de desechos sólidos. Con el fin de determinar las acciones por realizar para predecir, impedir, reducir y mitigar los efectos adversos sobre el entorno natural y social.

Figura 9. Manejo de impacto ambiental



Fuente: elaboración propia.

3.1.4.1. Tipo de disposición final

Esto se refiere a la operación final controlada y ambiental adecuada de los desechos sólidos, según su naturaleza. Aquí es donde se colocan definitivamente los desechos sólidos. La disposición final puede ser: un relleno sanitario, un vertedero controlado o un vertedero a cielo abierto. Esta variable contendrá un único indicador el cual dirá el lugar en donde se disponen los desechos sólidos recolectados.

3.1.4.2. Participación social

La participación social de los ciudadanos es importante y necesaria para establecer el papel en la conservación del ambiente y en la definición de políticas ambientales. La conservación ambiental es la utilización adecuada de los recursos por el ser humano, de tal forma que produzca el mayor sustento y beneficio para las generaciones actuales y futuras. Esta variable contendrá dos indicadores, el primer indicador nos dará a conocer el porcentaje de viviendas que realizan la separación de desechos sólidos, el otro indicador ayudará a conocer el número de actividades desarrolladas por la Municipalidad de Villa Nueva en el año para motivar comportamientos sociales amigables con la limpieza.

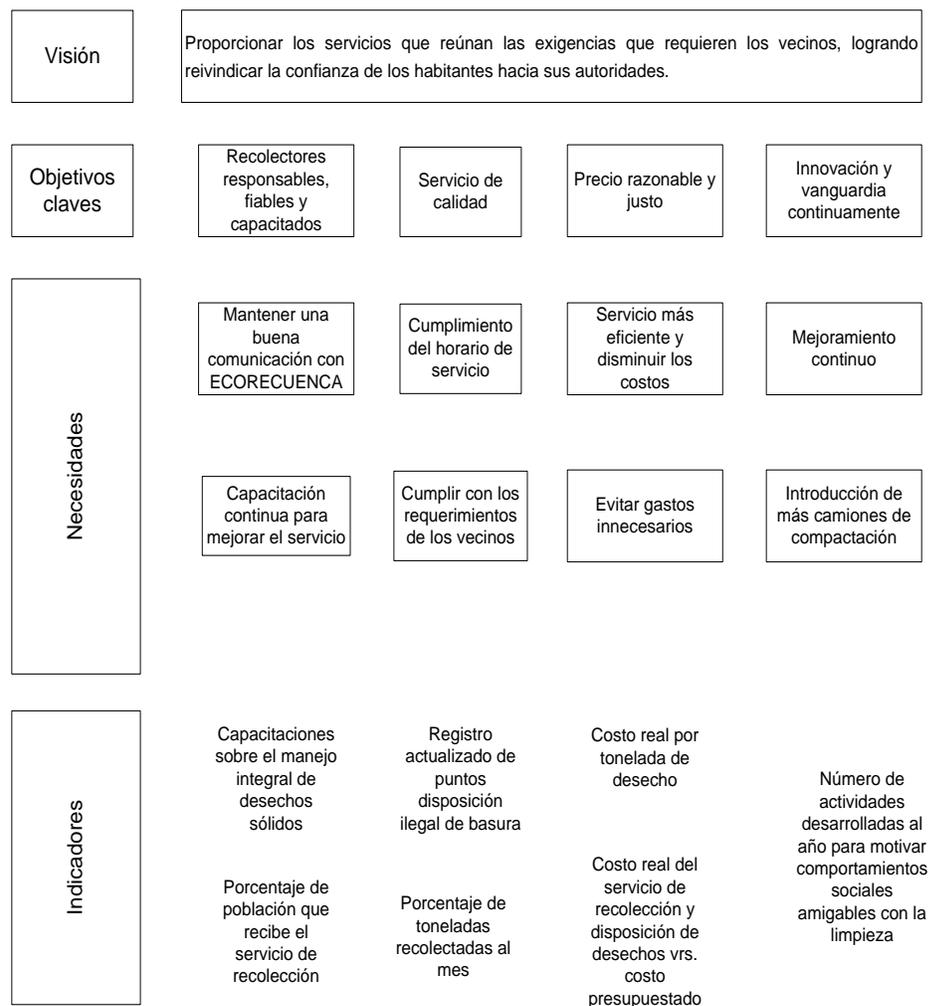
3.1.4.3. Recuperación de residuos

La recuperación de residuos, consiste en la utilización del residuo generado por otro proceso distinto del que lo ha producido, este residuo puede ser orgánicos e inorgánicos y este puede introducirse en un nuevo proceso directamente o mediante un tratamiento previo.

3.2. Identificación y selección de los indicadores

En base a la visión de la municipalidad, se plantearon objetivos claves y las acciones que se necesitan realizar para cumplir con los mismos, mediante un análisis de los requerimientos de la dirección de servicios públicos de la municipalidad con respecto a la recolección de desechos sólidos.

Figura 10. Selección de los indicadores



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se observan los indicadores, de los cuales solo una parte de ellos se muestra, debido a la gran cantidad de indicadores creados. Queda a decisión municipal la creación de más indicadores para su posterior utilización.

3.2.1. Aprendizaje y crecimiento

Como se expresó en capítulos anteriores una de las debilidades de la municipalidad y de la asociación a la que se le concesionó el servicio de recolección, es que no todo el personal que labora dentro de la municipalidad y la asociación, conocen todos los procedimientos de manejo de equipos y los controles necesarios, para el manejo de los desechos sólidos, por lo cual, es necesario realizar una serie de capacitaciones en estos aspectos. Para esta dimensión el área de análisis de respaldo institucional manejará seis indicadores, que ayudarán a conocer la eficacia y capacitación que reciben los trabajadores que prestan el servicio.

3.2.2. Perspectiva financiera

Para manejar el costo del servicio se necesita conocer los rubros de la mano de obra, los recursos utilizados y los gastos indirectos.

El costo del servicio está incluido en el área de análisis de eficiencia financiera, en esta área se encuentra el indicador que ayudara a conocer los costos reales del servicio de recolección, con lo que obliga a buscar la mejor manera de aprovechar los recursos con el fin de ofrecer al cliente un buen servicio a bajo costo, controlar el costo de servicio también da una ventaja al momento de reducir los costos, y con ello obtener mayores márgenes de utilidades para la empresa y la municipalidad.

El objetivo del área de análisis de eficiencia financiera es medir la variación entre el costo real y estándar así poder analizar sus causas. El óptimo es llegar al costo estándar.

3.2.3. Indicadores de monitoreo

Los indicadores de monitoreo son una herramienta destinada a identificar de manera sistemática la calidad del desempeño de un servicio o proceso a efecto de introducir los ajustes o cambios pertinentes y oportunos para el logro de sus resultados y efectos en el entorno. Así, el monitoreo permite analizar el avance y proponer acciones a tomar para lograr los objetivos, y así lograr identificar los éxitos o fracasos reales o potenciales lo antes posible, permite realizar los ajustes oportunos.

El área de análisis de manejo de impacto ambiental contiene cinco indicadores los cuales se busca un seguimiento de la participación social y recuperación de los residuos de los desechos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos.

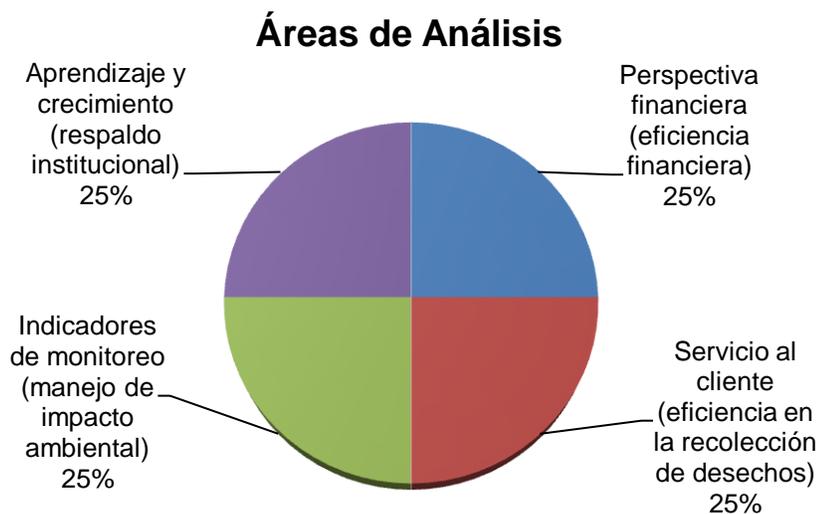
3.2.4. Servicio al cliente

La atención al cliente es una herramienta eficaz para identificar fortalezas y debilidades del servicio de recolección. Al asegurar un servicio de calidad los vecinos tendrán una mayor cobertura de recolección a nivel rural y urbano, también un mayor porcentaje de kilómetros que reciben el servicio de barrido de calles. El área de análisis de eficacia en la recolección de desechos tendrá seis indicadores que medirán la cobertura que reciben los vecinos tanto el área rural como en el área urbana.

3.3. Estructura de los Indicadores

El sistema de indicadores de calidad propone un método de evaluación por ponderación, para el efecto se designaron los porcentajes de cada aspecto en cuatro áreas de análisis considerando su importancia y beneficio para el municipio. La ponderación que se asignó fue la siguiente:

Figura 11. Porcentajes de áreas de análisis



Fuente: elaboración propia.

3.3.1. Aprendizaje y crecimiento

Aprendizaje y crecimiento lo abarca el área de análisis de respaldo institucional, recibe un 25 % de ponderación debido a que el personal de administración y los recolectores son las personas que conforman y hacen que el servicio funcione, si ellos se encuentran bien capacitados y en proceso de mejora continua, la municipalidad también lo estará. La ponderación para cada

indicador del área de análisis respaldo institucional se muestra en la siguiente tabla:

Tabla I. **Respaldo institucional**

Área de Análisis I: Respaldo Institucional

Variables	No.	Indicadores	Puntaje
1 Capacidad de prestación del servicio.	1	Población que recibe el servicio de recolección de basura que está registrada en la Municipalidad de Villa Nueva	5
	2	Registro actualizado de puntos de disposición, ilegal de la basura en el municipio	4
2 Capacidad de normar el aseo municipal.	3	Aplicación de una ordenanza de aseo o similar	5
	4	Existencia de una unidad de saneamiento integral en el municipio o de manera asociada con otros municipios.	3
	5	Aprovisionamiento de material y de atención médica para el personal.	3
3 Preparación del personal.	6	Capacitaciones sobre manejo integral de desechos sólidos para el personal a cargo o de saneamiento municipal	5
	Total de Puntos		

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Perspectiva financiera

La perspectiva financiera lo abarca el área de análisis de eficiencia financiera, recibe un 25 %, el costo tiene una ponderación igual, porque se considera que si se logra una mejoría en los tres aspectos anteriores, estos inciden directamente en el mismo. La ponderación para cada indicador del área de análisis eficiencia financiera se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II. **Eficiencia financiera**

Área de Análisis III: Eficiencia Financiera

Variables	No.	Indicadores	Puntaje
1 Costo de recolección	13	Costo real del servicio de recolección versus la tarifa actualmente asignada a cada vivienda.	5
	14	Costo real por tonelada de desechos dispuesta versus tasa municipal por tonelada de desechos dispuesta.	5
2 Costo de disposición final	15	Generación de ingresos por servicio en un año versus costo total del servicio.	5
	16	Costo real del servicio de recolección y disposición versus costo presupuestado.	5
3 Capacidad de recuperación de costos	17	Porcentaje de mora existente.	5
	Total de Puntos		25

Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Indicadores de monitoreo

Los indicadores de monitoreo lo abarca el área de análisis de impacto ambiental, reciben un 25 %, el monitoreo o seguimiento ayuda a recoger y utilizar la información y con ello mejorar la eficacia en la recolección de desechos sólidos. La ponderación para cada indicador del área de análisis respaldo institucional se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. Manejo de impacto ambiental

Área de Análisis IV: Manejo de Impacto Ambiental

Variables	No.	Indicadores	Puntaje
1 Tipo de disposición final	18	Tipo de lugar donde se disponen los desechos sólidos recolectados.	9
	19	Porcentaje de viviendas que realizan separación domiciliar de los desechos.	4
2 Participación social	20	Número de actividades desarrolladas en el año para motivar comportamientos sociales amigables con la limpieza.	4
	21	Porcentaje de residuos orgánicos aprovechados.	4
3 Recuperación de residuos	22	Porcentaje de residuos inorgánicos aprovechados.	3
	Total de Puntos		

Fuente: elaboración propia.

3.3.4. Servicio al cliente

Los clientes lo abarca el área de análisis de eficiencia en la recolección de desechos reciben una ponderación del 25 %, debido a que en la actualidad la municipalidad busca entregar a los vecinos servicios que satisfagan sus necesidades, enfocándose en sus requerimientos. La ponderación para cada indicador del área de eficiencia en la recolección de desechos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV. Eficiencia en la recolección de desechos

Área de Análisis II: Eficiencia en la recolección de desechos

Variables	No.	Indicadores	Puntaje
1 Cobertura de recolección de residuos a nivel urbano	7	Porcentaje de la población urbana que recibe servicio de recolección de residuos.	6
	8	Toneladas de desechos recolectadas al mes versus el total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona urbana del municipio.	4
2 Cobertura de recolección de residuos a nivel rural	9	Porcentaje de la población rural que recibe servicio de recolección de residuos.	5
	10	Toneladas de desechos recolectadas al mes versus el total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona rural del municipio.	3
3 Cobertura de barrido de calles	11	Porcentaje de kilómetros que reciben servicio de barrido en las calles urbanas del municipio.	5
	12	Porcentaje de kilómetros que reciben servicio de limpieza en las calles rurales del municipio.	2
Total de Puntos			25

Fuente: elaboración propia.

3.4. Criterios de evaluación

La medición debe ser transparente, entendible y reunir los siguientes atributos: pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía.

3.4.1. Pertinencia

Se refiere a lo esencial en las decisiones que deben tener las mediciones, tener claro para qué se hace cada medición y cuál es realmente la utilización de ella. Recodar que el grado de pertinencia debe revisarse periódicamente por la relatividad en el uso de recursos, las capacidades disponibles y la dirección que se tenga en un momento determinado.

3.4.2. Precisión

Debe darse a entender muy claramente el grado en que la medida refleja fielmente la magnitud del hecho que se desea analizar o confirmar. Para ello se debe tener en cuenta una buena definición operativa, donde estén fijadas con claridad las características de las unidades de escala de la medición, el número y la selección de las muestras, el cálculo de las estimaciones, las holguras o tolerancias.

3.4.3. Oportunidad

La medición como información que es, debe darse en el momento en que se requiere, para que permita corregir y prevenir debilidades en los sistemas, así como diseñar elementos que accedan a mantenerlas dentro de las tolerancias permitidas.

3.4.4. Confiabilidad

Es la característica que ofrece la seguridad de que lo que se mide es la base adecuada para la toma de decisiones y la que hace que las mediciones en las organizaciones no se hagan una sola vez, por ello es necesario realizar periódicamente auditorias para confirmar su validez.

3.4.5. Economía

La proporcionalidad entre los costos de la medición y los beneficios obtenidos por ella, deben ser importantes, sin detrimento en un momento dado de la calidad del servicio. Para obtener economías y retroalimentaciones inmediatas, es buena una política, que el ejecutor de los procesos sea la misma persona que haga la medición.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Metodología de implementación

Para lograr implementar los indicadores es necesario que todo el personal involucrado en el tema de los desechos sólidos, sepa interpretar las tablas y gráficos que se presentaran con el fin de hacer conciencia y crear un espíritu total de responsabilidad.

Las municipalidades eficientes se destacan por gestionar sus actividades y recursos mediante un conjunto de sistemas, procesos y datos que les permiten la toma eficaz de decisiones.

En este contexto, ser eficiente implica, entre otros aspectos, llevar a cabo mediciones periódicas tanto de los enfoques aplicados como de su despliegue, con el fin de disponer de datos objetivos que sustenten el avance de la municipalidad hacia unos buenos resultados en relación con sus grupos de interés.

El desarrollo de sistemas de indicadores para estructurar la medición en las municipalidades es sin duda necesario para asegurar la calidad de la información empleada en dicha toma de decisiones.

Cuando se hace mención de una metodología se trata de llegar a la manera en que se transmitirá esta información al personal involucrado en el servicio.

4.2. Registro y ponderación de indicadores

En la etapa de registro y ponderación de indicadores se evaluará cada indicador con un sistema que contará con dos partes.

4.2.1. Cualitativa o descriptiva

La evaluación cualitativa se refiere a la ausencia o presencia de una característica determinada, por ejemplo si existe o no un mapeo de recolección de basura.

4.2.2. Cuantitativa

La ponderación y evaluación de indicadores de forma cuantitativa realizando una investigación de datos numéricos concretos a través de la realización de operaciones matemáticas, para obtener información como por ejemplo, la cantidad de desechos sólidos recolectados. En cada indicador se irá explicando qué operaciones son necesarias realizar y los parámetros o condiciones a tomar en cuenta.

4.2.3. Clasificación de los resultados

Los resultados que se vayan obteniendo se clasificaran en los siguientes niveles:

- El nivel bajo: será representado con el color rojo
- El nivel medio: será con el color amarillo
- El nivel alto: será con el color verde

Esta clasificación es similar a un semáforo. El color ira indicando el camino. Si da color verde, indica que el manejo de desechos sólidos se está haciendo de forma correcta. Si da color amarillo, indica precaución, hay que analizar qué aspectos necesitan ser reforzados; si es rojo, definitivamente hay que detenernos, hacer un alto y revisar toda la planificación y desarrollo del trabajo.

4.3. Formato de tablas de indicadores

Para la evaluación es necesario que las tablas contengan un formato con las siguientes características: área de análisis, variable a evaluar, indicador, forma de evaluación, valor y puntaje, como por ejemplo:

Tabla V. **Formato indicador 1**

Área de análisis: Respaldo institucional			
Variable 1: Capacidad de prestación del servicio			
INDICADOR 1	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Población que recibe el servicio de recolección de basura que está registrada en la Municipalidad de Villa Nueva	Más del 75%	Del 74.99% al 50%	del 49.99 hasta 0%
Forma de Evaluación Cuantitativa: Dividir usuarios registrados en la Municipalidad de Villa Nueva entre usuarios totales que reciben el servicio y luego multiplicarlo por 100. El porcentaje obtenido ubicarlo en los niveles indicados según corresponda.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación y puntaje: Si en la operación realizada el porcentaje obtenido fuera de 46.3 de inmediato identificaremos que queda ubicado en la zona roja o nivel bajo. Para obtener el puntaje del indicador, multiplicamos el porcentaje obtenido de 46.3 por el coeficiente 0.05 (5/100 valor máximo del indicador), resultando en este caso una puntuación de 2.31			

Fuente: elaboración propia.

Ahora por ejemplo la evaluación cualitativa o descriptiva.

Tabla VI. **Formato indicador 2**

Área de análisis: Respaldo institucional			
Variable 1: Capacidad de prestación del servicio			
INDICADOR 2	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Registro actualizado de puntos de disposición, ilegal de la basura en el municipio	Si, existe un registro completo	Existe un registro incompleto o desactualizado	No existe ningún registro
Forma de Evaluación Descriptiva: Confirmar a través de archivos el registro de mapas o direcciones de botaderos ilegales de basura, tanto de las áreas urbanas como rurales.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación y puntaje: Nivel alto 4 puntos, nivel medio 2 puntos y nivel bajo 0 puntos			

Fuente: elaboración propia.

4.4. Metodología de evaluación

La metodología de evaluación se llevará mediante la evaluación del servicio que se presta a los vecinos actualmente, entre los aspectos que se evaluarán están: el análisis de las diferentes áreas de la prestación del servicio, cada una de las áreas tendrá sus respectivas variables, objetivos, indicadores, formas de evaluación y el puntaje.

4.4.1. Análisis

El área de análisis se identifica y se separan los elementos fundamentales. Para este instrumento evaluativo se consideraron 4 áreas de análisis a evaluar:

- Respaldo institucional
- Eficiencia en la recolección de desechos sólidos
- Eficiencia financiera
- Manejo de impacto ambiental

4.4.2. Variable

Cada área de análisis tendrá sus propias “variables” a través de las cuales será evaluada.

4.4.3. Indicador

Los indicadores permitirán evaluar el estado de las variables que se han establecido y con ello obtener resultados concretos.

4.4.4. Forma de evaluación

Como se indicó anteriormente existirán dos formas a evaluar: de forma cualitativa y de forma cuantitativa.

4.4.5. Valor y puntaje

El valor y la asignación de cada puntaje esta explicada en cada indicador.

4.5. Instrumento evaluativo

A continuación se detalla cada indicador con su área de análisis, su variable, su forma de evaluación y su valor máximo. Esta evaluación permitirá

mejorar la calidad de la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos con datos sólidos y confiables.

Respaldo institucional

Tabla VII. **Indicador 1**

Área de análisis I: Respaldo Institucional			
Variable 1: Capacidad de prestación del servicio			
INDICADOR 1	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Población que recibe el servicio de recolección de basura que está registrada en la Municipalidad de Villa Nueva	Más del 75%	Del 74.99% al 50%	del 49.99 hasta 0%
Forma de Evaluación: Dividir usuarios registrados en la Municipalidad de Villa Nueva entre usuarios totales que reciben el servicio y luego multiplicarlo por 100. El porcentaje obtenido ubicarlo en los niveles indicados según corresponda.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Para asignar la nota o puntaje, multiplicar el porcentaje obtenido por el coeficiente 0.05.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Indicador 2**

Área de análisis I: Respaldo Institucional			
Variable 1: Capacidad de prestación del servicio			
INDICADOR 2	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Registro actualizado de puntos de disposición, ilegal de la basura en el municipio	Si, existe un registro completo	Existe un registro incompleto o desactualizado	No existe ningún registro
Forma de Evaluación Descriptiva: Debe confirmarse a través de archivos el registro de mapas o direcciones de botaderos ilegales de basura, tanto de las áreas urbanas como rurales.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación y puntaje: Nivel alto 4 puntos, nivel medio 2 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Indicador 3**

Área de análisis I: Respaldo Institucional			
Variable 2: Capacidad de normar el aseo municipal			
INDICADOR 3	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Aplicación de una ordenanza de aseo o similar	Existe una ordenanza y se registran sanciones por incumplimiento de la misma	Existe una ordenanza pero no se registran sanciones	No existe ordenanza
Forma de Evaluación: Confirmar en archivos, existencia de ordenanza, además de registros de infracciones, llamado de atención o reuniones con vecinos afectados durante el año.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Nivel alto 5 puntos, nivel medio 3 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Indicador 4**

Área de análisis I: Respaldo Institucional			
Variable 2: Capacidad de normar el aseo municipal			
INDICADOR 4	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Existencia de una unidad de saneamiento integral en el municipio o de manera asociada con otros municipios	Si existe	Sólo existe jefatura de recolección de basura	No existe ninguna responsabilidad específica al respecto
Forma de Evaluación: Confirmar evidencia empírica en la municipalidad, la cual refleje actividades concretas impulsadas y que respondan a un plan de trabajo.			
Valor máximo: 3 puntos.			
Asignación de puntaje: Nivel alto 3 puntos, nivel medio 2 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Indicador 5**

Área de análisis I: Respaldo Institucional			
Variable 3: Preparación del personal			
INDICADOR 5	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Aprovisionamiento de material y de atención médica para el personal	El personal recibe guantes, uniforme y recibe control médico	El personal recibe guantes y uniforme, pero no control médico	El personal no recibe guantes, uniforme ni control médico
Forma de Evaluación: Confirmar en archivos el registro de entrega de materiales o equipo de trabajo adecuado al personal como existencia de controles o citas médicas del mismo.			
Valor máximo: 3 puntos.			
Asignación de puntaje: Nivel alto 3 puntos, nivel medio 2 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Indicador 6**

Área de análisis I: Respaldo Institucional			
Variable 3: Preparación del personal			
INDICADOR 6	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Capacitaciones sobre manejo integral de desechos sólidos para el personal a cargo o de saneamiento municipal	Reciben como mínimo 4 capacitaciones al año	Reciben como mínimo 2 capacitaciones al año	Reciben menos de 2 capacitaciones
Forma de Evaluación: Confirmar evidencia empírica en la municipalidad, la cual refleje los temas impartidos, los expositores o asesores y el personal asistente.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Nivel alto 5 puntos, nivel medio 3 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Eficacia en la recolección de desechos

Tabla XIII. **Indicador 7**

Área de análisis II: Eficacia en la recolección de desechos sólidos			
Variable 1: Cobertura de recolección de residuos a nivel urbano			
INDICADOR 7	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de la población urbana que recibe servicio de recolección de residuos	Más del 75%	Del 74.99% al 50%	Del 49.99% al 0%
Forma de Evaluación: Dividir población urbana con servicio de recolección entre el total de la población urbana y luego multiplicarlo por 100, luego ubicarlo en la tabla.			
Valor máximo: 6 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.06 para definir Puntaje			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Indicador 8**

Área de análisis II: Eficacia en la recolección de desechos sólidos			
Variable 1: Cobertura de recolección de residuos a nivel urbano			
INDICADOR 8	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Toneladas de desechos recolectadas al mes versus el total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona urbana del municipio	Del 100% al 80%	Del 79.99% al 60%	del 59.99% al 0%
Forma de Evaluación: a) Primero obtener las toneladas de desechos generados al mes, multiplicando 15 (cantidad aproximada de kilogramos que genera una persona al mes en la zona urbana) por el número total de habitantes de la zona urbana del municipio y luego dividirlo entre mil para realizar la conversión a toneladas. b) Para obtener el porcentaje de toneladas recolectadas versus las generadas, multiplicar por 100 las toneladas recolectadas y dividir las entre el número de toneladas producidas.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.04			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Indicador 9**

Área de análisis II: Eficacia en la recolección de desechos sólidos			
Variable 2: Cobertura de recolección de residuos a nivel rural			
INDICADOR 9	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de la población urbana que recibe servicio de recolección de residuos	Más del 50%	Del 49.99% al 25%	Del 24.99% al 0%
Forma de Evaluación: Dividir población rural con servicio de recolección entre el total de la población rural y luego multiplicarlo por 100, luego ubicarlo en la tabla.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Indicador 10**

Área de análisis II: Eficacia en la recolección de desechos sólidos			
Variable 2: Cobertura de recolección de residuos a nivel rural			
INDICADOR 10	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Toneladas de desechos recolectadas al mes versus el total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona rural del municipio	Del 100% al 80%	Del 79.99% al 60%	del 59.99% al 0%
Forma de Evaluación: a) Primero obtener las toneladas de desechos generados al mes, multiplicando 9 (cantidad aproximada de kilogramos que genera una persona al mes en la zona rural) por el número total de habitantes de la zona rural del municipio y luego dividirlo entre mil para realizar la conversión a toneladas. b) Para obtener el porcentaje de toneladas recolectadas versus las generadas, multiplicar por 100 las toneladas recolectadas y dividir las entre el número de toneladas producidas.			
Valor máximo: 3 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.03			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Indicador 11**

Área de análisis II: Eficacia en la recolección de desechos sólidos			
Variable 3: Cobertura de recolección de residuos a nivel rural			
INDICADOR 11	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de kilómetros que reciben servicio de barrido en las calles urbanas del municipio	Del 100% al 50%	Del 49.99% al 25%	Del 24.99% al 0%
Forma de Evaluación : Dividir longitud de calles urbanas barridas entre longitud total de calles urbanas; luego, multiplicarlo por 100 y ubicarlo en la tabla			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Indicador 12**

Área de análisis II: Eficacia en la recolección de desechos sólidos			
Variable 3: Cobertura de recolección de residuos a nivel rural			
INDICADOR 12	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de kilómetros que reciben servicio de barrido en las calles rurales del municipio	Del 100% al 50%	Del 49.99% al 25%	Del 24.99% al 0%
Forma de Evaluación : Dividir longitud de calles rurales barridas entre longitud total de calles rurales; luego, multiplicarlo por 100 y ubicarlo en la tabla			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05			

Fuente: elaboración propia.

Eficiencia financiera

Tabla XIX. **Indicador 13**

Area de análisis III: Eficiencia financiera			
Variable 1: Costo de recolección			
INDICADOR 13	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Costo real del servicio de recolección versus la tarifa actualmente asignada a cada vivienda	100% o más	99.99% al 75%	Del 74.99% al 0%
Forma de Evaluación: Para obtener el costo real por vivienda atendida, dividir el costo mensual del servicio de recolección entre el número de viviendas o familias a quienes se les presta el servicio. Posteriormente se multiplica por 100 la tarifa asignada por vivienda y dividirlo entre el costo real obtenido. Como resultado se obtendrá el porcentaje de recuperación a través de la tasa, luego ubicarlo en la tabla de resultados.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Indicador 14**

Area de análisis III: Eficiencia financiera			
Variable 2: Costo de disposición final			
INDICADOR 14	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Costo real del por tonelada de desechos dispuesta versus tasa municipal por tonelada de desechos dispuesta	100% o más	99.99% al 75%	Del 74.99% al 0%
Forma de Evaluación: Para obtener el costo real por tonelada dispuesta, dividir el costo total entre el numero de toneladas en relleno sanitario o destino final. Posteriormente, se multiplica por 100 la tarifa asignada mensualmente por tonelada dispuesta y dividirlo entre el costo real obtenido por tonelada. Como resultado se obtendrá el porcentaje de recuperación a través de la tasa, luego ubicarlo en la tabla de resultados.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Indicador 15**

Área de análisis III: Eficiencia financiera			
Variable 3: Capacidad de recuperación de costos			
INDICADOR 15	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Generación de ingresos por servicio en un año versus costo total del servicio	100% o más	99.99% al 75 %	Del 74.99% al 0%
Forma de Evaluación : Multiplicar por 100 los ingresos generados del servicio en un año y luego dividirlo entre el costo o egreso por este servicio y se obtendrá el porcentaje de ingreso versus el egreso por servicio, luego ubicarlo en la tabla de resultados			
Valor máximo: 5 puntos.			
Puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Indicador 16**

Área de análisis III: Eficiencia financiera			
Variable 3: Capacidad de recuperación de costos			
INDICADOR 16	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Costo real del servicio de recolección y disposición versus costo presupuestado	100% al 75%	Del 100% al 120%	Más del 120%
Forma de Evaluación: Multiplicar el costo real por 100 y luego dividirlo entre el costo presupuestado. Este resultado indicara el porcentaje del costo real, el cual puede ser menor o mayor en relación al costo presupuestado, luego ubicarlo en la tabla de resultados			
Valor máximo: 5 puntos.			
Puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por el factor 0.05 para definir puntaje			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Indicador 17**

Área de análisis III: Eficiencia financiera			
Variable 3: Capacidad de recuperación de costos			
INDICADOR 17	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de mora existente	Del 0% al 10%	Del 10.1% al 20%	Más del 20.1%
Forma de Evaluación: Multiplicar por 100 el monto cancelado por los usuarios por servicio de recolección y disposición final de los desechos sólidos y luego dividirlo entre el monto facturado por la municipalidad. Luego se le resta 100 al porcentaje obtenido y se obtendrá el porcentaje de mora.			
Valor máximo: 5 puntos.			
Puntaje: Nivel alto 5 puntos, nivel medio 3 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Manejo del impacto ambiental

Tabla XXIV. **Indicador 18**

Área de análisis IV: Manejo del impacto ambiental			
Variable 1: Tipo de disposición final			
INDICADOR 18	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Tipo de lugar donde se disponen los desechos sólidos recolectados.	Disposición en relleno sanitario	Disposición vertedero controlado	Disposición a cielo abierto
Forma de Evaluación : Verificar información con archivos municipales y visita de campo			
Valor máximo: 9 puntos.			
Asignación de puntaje: Nivel alto 9 puntos, nivel medio 4 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Indicador 19**

Área de análisis IV: Manejo del impacto ambiental			
Variable 1: Participación social			
INDICADOR 19	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de viviendas que realizan separación domiciliar de los desechos.	Más del 75%	Del 79.99% al 40%	del 39.99% al 0%
Forma de Evaluación: Multiplicar por 100 el número de viviendas que realizan separación de residuos y dividirlo entre el total de viviendas que reciben el servicio de recolección, ubicarlo en la tabla.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por 0.04			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Indicador 20**

Área de análisis IV: Manejo del impacto ambiental			
Variable 1: Participación social			
INDICADOR 20	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Número de actividades desarrolladas en el año para motivar comportamientos sociales amigables con la limpieza	4 al año	de 3 a 2 al año	1 o ninguna actividad al año
Forma de Evaluación: Revisar archivos de las municipalidades donde se registre planificación y ejecución de este tipo de actividades y población asistente.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación de puntaje: Nivel alto 4 puntos, nivel medio 2 puntos y nivel bajo 0 puntos.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Indicador 21**

Área de análisis IV: Manejo del impacto ambiental			
Variable 1: Recuperación de residuos			
INDICADOR 21	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de residuos orgánicos aprovechados.	Más del 75%	Del 74.99% al 50%	Del 49.99% al 0%
Forma de Evaluación: Multiplicar por 100 el número de toneladas de residuos orgánicos aprovechados y dividirlo entre el total de toneladas recolectadas de desechos orgánicos.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por 0.04			

Fuente: elaboración propia

Tabla XXVIII. **Indicador 22**

Área de análisis IV: Manejo del impacto ambiental			
Variable 1: Recuperación de residuos			
INDICADOR 22	PONDERACIÓN		
	Nivel alto	Nivel Medio	Nivel bajo
Porcentaje de residuos inorgánicos aprovechados.	Más del 75%	Del 74.99% al 50%	Del 49.99% al 0%
Forma de Evaluación: Multiplicar por 100 el número de toneladas de residuos inorgánicos aprovechados y dividirlo entre el total de toneladas recolectadas de desechos inorgánicos.			
Valor máximo: 4 puntos.			
Asignación de puntaje: Multiplicar el porcentaje obtenido por 0.04			

Fuente: elaboración propia.

4.6. Administración por indicadores

Los servicios son uno de los elementos más importantes en la gestión de la dirección de servicios públicos. Esto permite desarrollar una serie de técnicas relacionadas con ellos, como los modelos de gestión, en que los servicios tienen un papel central como base de la organización y como guía sobre la que se articula el sistema de indicadores de gestión.

El entorno está sometido a variaciones rápidas (originadas por una globalización creciente y por cambios tecnológicos) y los vecinos piden nuevas soluciones con características derivadas de las novedades tecnológicas.

Para responder a estas demandas, cambian las metas y sus métodos de funcionamiento, o sea sus servicios. Se piensa que los servicios puedan diseñarse con una estructura que esté permanentemente sometido a revisiones, buscando flexibilidad.

Las operaciones y estrategias de la dirección de servicios públicos deben de estar alineados a la misión, visión y objetivos de la municipalidad y estos alineados a su vez con los requerimientos de los vecinos, la administración busca manejar todos los requerimientos mediante diferentes tendencias o herramientas.

4.6.1. Planeación estratégica

La alta dirección es responsable del diseño de la estrategia corporativa. Ésta se materializa a través de objetivos perfectamente medibles, los mismos que se transforman en indicadores de gestión que van a regir el comportamiento de la municipalidad durante un período determinado.

Los factores críticos contribuyen además en la evaluación de la estrategia donde se comparan las alternativas estratégicas con las metas y objetivos, sus recursos o alternativas de acción y cualquier otro criterio de evaluación.

Los indicadores conforman un marco común de entendimiento tanto para pensar el presente (ejecución cotidiana de actividades imprevistas o de rutinas) y el futuro (rumbos estratégicos de la organización) como para permitir una comunicación efectiva mediante un lenguaje compartido que facilita la expresión muy concreta de las expectativas que la dirección tiene respecto al desempeño de cada uno de los empleados en su puesto de trabajo y de los objetivos a perseguir a todo nivel.

En pocas palabras permite el alineamiento de la estrategia, diseñada por la alta dirección, y la gestión de cada uno de los integrantes de la organización.

Esto permite que la municipalidad entre a un proceso de comparación y mejoramiento continuo, lo cual permite obtener: calidad, alto servicio, mejor disponibilidad y confiabilidad de cada uno de los equipos, estandarización, y competitividad en un futuro.

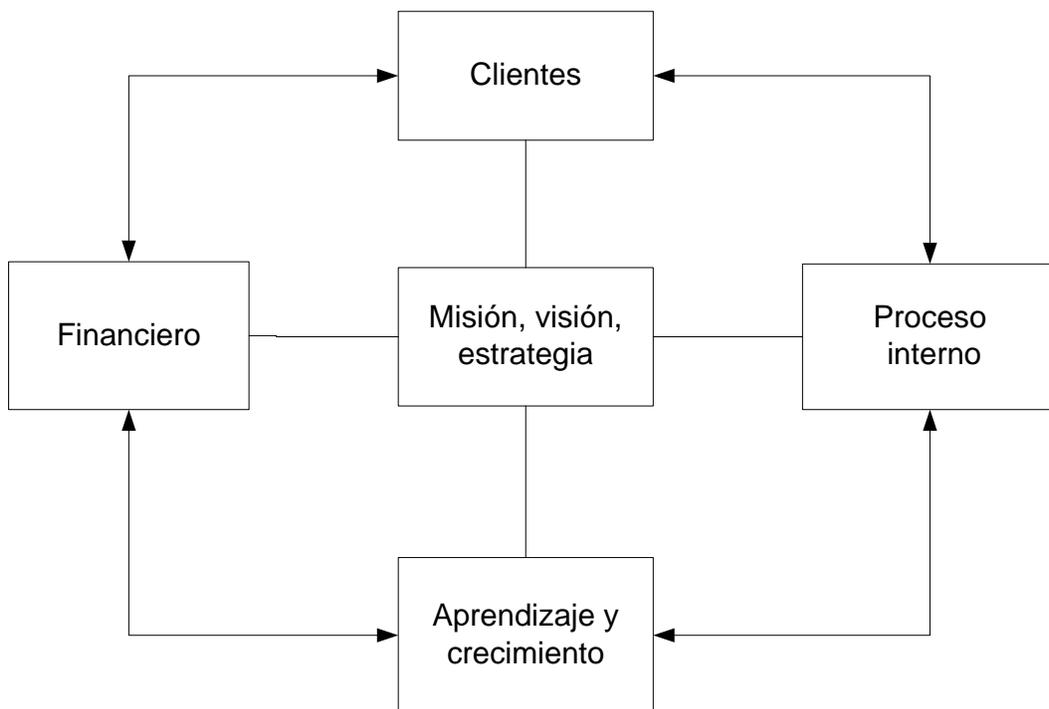
4.6.2. Balanced Scorecard (BSC)

Una de las herramientas que ayudan a la administración por indicadores es el Balanced Scorecard, es un sistema no solo de medición sino también de administración, que ayuda a la organización a aclarar su visión y estrategia y traducirlas en acciones, esta provee de retroalimentación en los procesos tanto internos como externos en busca de una mejora continua a en sus estrategias y resultados.

De la misión y visión de la empresa se plantea los objetivos que se quiere alcanzar, la estrategia a seguir y las acciones que van a conducir a la obtención de estos objetivos, se busca la manera de monitorear y controlar estas acciones mediante indicadores que permitan mantener el control de las mismas.

El BSC analiza a la organización desde cuatro perspectivas, como se observa en la figura:

Figura 12. **Análisis del BSC**



Fuente: <http://www.balancedscorecard.org>. Consulta: 16 de junio de 2012.

4.6.2.1. Alcance del cliente

El enfoque en el cliente y su satisfacción son indicadores guías dentro de cualquier institución, si los clientes no están satisfechos la calidad del servicio es malo, la municipalidad debe tomar en cuenta cual es la perspectiva que los vecinos poseen hacia la misma.

Los vecinos pueden ser analizados por: clases de vecinos y servicios brindados a cierto grupo de vecinos.

4.6.2.2. Alcance del proceso

El alcance del proceso se refiere al proceso interno y permite conocer que tan bien están sus procesos y por consiguiente si sus servicios están conforme a los requerimientos del cliente. El diseño de estas medidas tiene que ser realizado por personas con amplio conocimiento del proceso para que pueda alinear el mismo con la misión y visión de la municipalidad.

4.6.2.3. Alcance del crecimiento y aprendizaje

El alcance del crecimiento y aprendizaje incluye capacitación y cultura organizacional, en la cual el elemento más valioso de la organización son las personas, se debe contratar a las personas adecuadas para el puesto adecuado y hacerlas crecer junto con la organización, y el cambio continuo de la tecnología exige a las empresas un entrenamiento continuo para poder alcanzar el éxito.

4.6.2.4. Perspectiva financiera

La municipalidad necesita manejar información financiera como costos, inversiones y gastos de una manera adecuada, a tiempo para conocer todo lo que envuelve a sus procesos y servicios, se puede incluir información como asesoramiento de riesgos y costo-beneficio.

4.7. Actividades a desarrollar

Entre las actividades para una buena implementación, los programas de capacitación son una herramienta indispensable para transmitir de forma correcta todos los conocimientos necesarios para que los indicadores de calidad sean utilizados de manera eficiente.

4.7.1. Programa de capacitación

Considerando que la capacitación es una actividad sistemática, planificada e inquebrantable, cuyo propósito general es orientar a preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos de las entidades del sector público al proceso de servicio, mediante la transmisión de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para mejorar las competencias orientadas hacia el mejor desempeño de funciones.

Es necesario programar una serie de reuniones y contenidos que permitan mediante su realización afianzar conocimientos y habilidades, contribuyendo a la formación del servidor público que permitan a las entidades proporcionar servicios de calidad a la población guatemalteca.

Objetivo general

Contribuir a través de la ejecución del programa de capacitación, que los servidores públicos participantes mejoren sus conocimientos y fortalezca habilidades que agreguen valor a su institución y emprenda la mejora continua en el campo del servicio y supervisión de recolección de desechos sólidos.

Objetivos específicos

- Promover el mejoramiento de los resultados mediante la aplicación de normativas y procedimientos.
- Ayudar a desarrollar ambientes de trabajo más satisfactorios.
- Reducir las quejas de los colaboradores y proporcionar una moral de trabajo cada vez más elevada.
- Aportar a reducir los índices de la rotación del personal tanto por renuncias o despidos.
- Apoyar los ascensos referentes a la base del mérito personal con parte de un plan de carrera.
- Impulsar la eficiencia de cada trabajador de todos los niveles jerárquicos.
- Tener un ambiente de mayor estabilidad en el empleo.

Modalidades de capacitación

El plan deja ver los diferentes eventos que se desarrollaran en los cuales participaran empleados públicos y facilitadores de la capacitación destacado el intercambio de experiencias para enriquecer los contenidos. Se impulsarán también las mejores prácticas que enriquezcan los eventos. Es recomendable que los eventos de capacitación tendrán una duración de seis (6) horas para grupos de 25 personas por evento.

Metodología

Los eventos de capacitación programadas, serán teórico prácticos, con análisis de casos que se presentan en la labor que normalmente realizan los participantes de los mismos. Las exposiciones se realizarán con apoyo de audiovisuales con el objeto de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Número de participantes esperados

Se espera un promedio de 20 personas por cada evento de capacitación programado.

Evaluación y sistematización de aprendizajes

El plan de capacitación será evaluado en los aspectos siguientes:

Satisfacción de los participantes con la actividad de capacitación (contenidos, calidad docente, cumplimiento de expectativas, aspectos logísticos).

4.8. Documentación del servicio

La documentación del servicio ayuda a facilitar el acceso, la gestión, el uso y la valoración de la información como apoyo al aprendizaje e investigación, así como a su mejora continua.

4.8.1. Servicio de recolección

El mejoramiento del servicio de recolección necesita alcanzar un nivel de funcionamiento satisfactorio tanto del punto de vista económico como sanitario, la municipalidad debe tomar una serie de decisiones estratégicas. A veces estas decisiones son tomadas empleando criterios intuitivos y subjetivos, lo cual no es suficiente ni apropiado para el manejo del servicio de recolección.

4.8.1.1. Encuestas

Una serie de encuestas proporcionaran información de interés, que determinaran el funcionamiento del servicio de recolección (fortalezas y debilidades). Tienen como finalidad, conocer el punto de vista de la población respecto al servicio de recolección de residuos sólidos, información que servirá de base para la elaboración de un plan integral para el manejo de los mismos, el cual contribuirá a mejorar las condiciones higiénico-sanitarias de sus habitantes.

4.8.1.2. Folletos

Los folletos le proveen la información necesaria para explicar claramente los beneficios del servicio y hacer un resumen de los mismos.

4.9. Personal a cargo del control

El control propicio de los procesos de servicio a los vecinos puede garantizar mayor satisfacción, así como garantizar un mayor número de clientes. El personal que realizara el control del servicio contará con

supervisores de ECORECUENCA e inspectores de la Municipalidad de Villa Nueva.

4.9.1. Supervisores ECORECUENCA

Los supervisores son los encargados de dirigir y evaluar las actividades de todos los recolectores que se encuentren asociados a ECORECUENCA.

4.9.2. Inspectores municipales

Los inspectores municipales son los responsables de controlar que el servicio de recolección de desechos sólidos se realice dentro de los parámetros indicados (horario, precio, calidad) y notificar al director de Servicios Públicos si existiera alguna anomalía en el servicio.

5. MEDIO AMBIENTE

En la actualidad hablar sobre la problemática del medio ambiente es algo cotidiano, pero es necesario analizar las causas que la originan y las consecuencia que afectan a la naturaleza especialmente por procesos industriales que aún no tienen normativas totales que mejoren las condiciones para que funcionen, afectando grandemente a la sociedad guatemalteca, ya que aún falta fortalecer las políticas, leyes, reglamentos y otros, que sean necesarios para mejorar la situación.

No cabe duda que el tema de los residuos o desechos sólidos va de la mano con el medio ambiente, ya que si no se toman cartas en el asunto, respecto al manejo y eliminación de los mismos, seguirán causando un deterioro en el medio ambiente. Es por ello que en este capítulo se conocerán los aspectos más importantes sobre el medio ambiente.

5.1. Identificación de los impactos potenciales al medio ambiente

Los impactos potenciales que ocasionaría un mal servicio de recolección de desechos sólidos son descritos a continuación:

5.1.1. Efectos físicos y químicos

En el agua: se deteriorará la calidad del agua superficial porque estará expuesta al contacto con los desechos y se tornará en ácido lixiviado; la calidad del agua subterránea variará negativamente al tener demasiada infiltración el suelo.

En el suelo: se provocará erosión del suelo. La calidad del suelo se alterará al mezclarse con ácido lixiviado.

En la atmósfera: la calidad del aire se verá afectada por las partículas nocivas arrastradas por el viento.

5.1.2. Efectos estéticos

Apariencia del aire: el aire se verá brumoso al no dar un tratamiento oportuno a los desechos.

Olor: se hará sentir mal olor por la descomposición de desechos.

5.1.3. Efectos económicos

Los desechos sólidos si son manejados de manera incorrecta generan costos a cualquier ciudad que no posea un plan de manejo de desechos sólidos pero si la ciudad si posee dicho plan tendrá beneficios económicos reciclando la basura y a su vez ayudan al medio ambiente.

La municipalidad no ha identificado los beneficios que traen consigo el adecuado manejo de los residuos sólidos y un eficiente servicio de aseo urbano y rural. Al no poder medir los beneficios de la salud, conservación del ambiente, mejora de calidad de vida, aumento del turismo y disminución de la pobreza, las apreciaciones sobre beneficios económicos se comprimen a valorizar el material recuperado y reciclado, la venta de compost, el aumento del valor de los terrenos recuperados y otros beneficios que no representan realmente todo el beneficio económico del adecuado manejo de los residuos sólidos.

La comercialización es un aspecto crítico en la privatización de los servicios de aseo urbano puesto que para que las empresas privadas, la recaudación directa de tarifas de aseo a los usuarios es riesgoso, por lo que es mejor acordar para que la municipalidad sea la recaudadora de las tarifas y la que pague al concesionario o contratista privado. Se razona que la recaudación de tarifas, facturada simultáneamente con otros servicios públicos como agua potable, ornato e IUSI (Impuesto Único Sobre Inmuebles), en colectivo es eficiente.

Para lograr un avance sostenible, se demanda incrementar la recuperación, la reutilización y reciclaje, pero lo primordial para prevenir, mitigar o corregir los posibles impactos negativos al ambiente, es mejorar el manejo de los residuos sólidos y específicamente la disposición final de estos.

5.2. Factores del medio ambiente

En el medio ambiente hay seres vivos y no vivos. Los seres vivos reciben el nombre de factores bióticos y los no vivos factores abióticos.

5.2.1. Factores bióticos

Están constituidos por las relaciones entre los seres vivos de un ecosistema y que determinan su existencia de vida. Entre estas relaciones deben existir ciertas características específicas que permitan su supervivencia. En resumen se puede decir que los factores bióticos son los seres vivos.

5.2.2. Factores abióticos

Son las sustancias nutritivas, la energía solar, así como los factores y químicos ambientales, los factores abióticos son inherentes, no poseen vida por si solo pero son indispensables para sustentar la vida entre ellos tenemos: el agua, atmósfera, temperatura, luz, humedad, composición química del suelo, etc. Entre los más esenciales para la vida de los organismos son: la energía, el aire, el suelo, la altitud y la latitud.

5.3. Cultura ambiental

La generación de residuos sólidos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

Mediante la cultura ambiental se pueden reducir los costos de operación y lograr una mejor separación de los residuos, pudiendo ser factible invertir en educación.

La solución para Villa Nueva, como en otros municipios, es convertir la gestión de los desechos en una industria que traería grandes beneficios, entre ellos, la disminución y correcta separación de los desechos, el cuidado de los mantos freáticos, fauna y flora de la ciudad, la generación de fuentes de trabajo (donde se insertaría la mano de obra de los pepenadores).

Esto constituye un esfuerzo para motivar y comprometer a todos los sectores de la población en la limpieza, saneamiento y mejoramiento de la imagen del entorno nacional, actualmente afectada por la presencia constante de desechos sólidos.

5.4. Aspecto legal

El aspecto legal existe una clasificación jurídica guatemalteca fijado por la Constitución Política de la República, leyes, reglamentos y decretos, entre otros. Es más, como se describe posteriormente está normado por varias leyes la prestación del servicio de manejos de los desechos sólidos por parte de las municipalidades. Actualmente la acción vigente en Guatemala, como principio señala a las municipalidades una función rectora en la prestación de los servicios públicos para poblaciones ubicadas en su jurisdicción territorial.

- **Constitución Política de la República de Guatemala**
En el ámbito local, las municipalidades son las obligadas a prestar los servicios públicos. En la Constitución Política de la república de Guatemala, en el artículo 253, se estableció: "...Los municipios de la república de Guatemala, son instituciones autónomas. Entre sus funciones les corresponde: c) atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus propios fines. Para los efectos correspondientes emitirán las ordenanzas y reglamentos respectivos...".
- **Código Municipal (Decreto Legislativo No. 12-2002)**
En su artículo 72 afirma: "servicios públicos municipales. El municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios". Así

mismo el artículo 73 del mismo cuerpo legal expresa: “forma de establecimiento y prestación de servicios municipales. Los servicios públicos municipales serán prestados y administrados por: a) por las municipalidades y sus dependencias administrativas, unidades de servicio y las empresas públicas; b) la mancomunidad de municipios según regulaciones acordadas conjuntamente; c) por concesiones otorgadas de conformidad con las normas contenidas en este código, la ley de contrataciones del Estado y reglamentos municipales”.

De acuerdo con el artículo 38 del mismo código deberá contar permanentemente con la asesoría de cuerpos técnicos a efecto de establecer, organizar y regular los servicios públicos municipales, por lo que serán considerados dichos artículos.

- Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto No. 68-86 del Congreso de la República): artículos 6 y 7.
- El Decreto No. 33-96 del Congreso de la República: a través de este decreto se establecen los delitos contra la economía y el ambiente.
- Reglamento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y sus dependencias (Acuerdo Gubernativo No. 471-84): en su artículo 55, señala las funciones del departamento de control y disposición de desechos de la división de saneamiento del medio.

5.5. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son productos de la relación del hombre con su medio, por lo que su mejor definición es: "Todo material descartado por la actividad humana, que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable".

5.5.1. Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se originan en las actividades desarrolladas en los centros urbanos, como en los domicilios, comercios y oficinas de ciudades y pueblos. En las ciudades se utilizan cada vez más envases, papel, y en los que la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas.

Los RSU producidos por los habitantes urbanos comprenden los siguientes materiales:

- Vidrio: envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- Papel y cartón: periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.
- Restos orgánicos: son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la cantidad mayor del conjunto de los residuos urbanos.
- Plásticos: en forma de envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles. telas, ropa y elementos decorativos del hogar.
- Metales. son latas, utensilios de cocina, restos de herramientas mobiliario etc.
- Madera: muebles mayoritariamente.

- Ripio: procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas.

5.5.2. Residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos comprenden a los desechos peligrosos derivados de todos los productos químicos tóxicos, materiales radiactivos, biológicos y de partículas infecciosas.

Estos materiales amenazan a los trabajadores a través de la exposición en sus puestos de trabajo. Asimismo, a todo el público en general en sus hogares, comunidades y medio ambiente. Los ejemplos de residuos sólidos peligrosos son:

- Los productos farmacéuticos
- Metales pesados
- Productos fitosanitarios

Las actividades principales que generan este tipo de residuos son:

- La minería
- La energía nuclear
- La industria en general (papelera, química o siderúrgica, entre otras)

Los residuos médicos: merecen atención y manejo especial, en sitios metropolitanos, la responsabilidad por el manejo de estos residuos no involucra a la municipalidad; los ministerios de salud o el sector privado, se encargan de su separación, recolección y tratamiento adecuado.

5.5.3. Efectos de los desechos sólidos en la salud

Los desechos sólidos no tratados resultan un buen hábitat para plagas, al brindarles fuentes estables de alimento a moscas, ratas y otros animales dañinos que pueden ser causantes de enfermedades o de la propagación de ellas, pudiendo llegar hasta el punto de generar epidemias.

Los desechos sólidos producen también condiciones inadecuadas para la vida al degradar el ambiente, aumentando los efectos repulsivos a la vista y al olfato.

- Efectos directos: estos se refieren al contacto ocasional directo con la basura, que algunas veces contiene excremento humanos, de animales y restos de otros agentes que pueden ser fuente de transmisión de enfermedades de los cuales los recolectores y personas encargadas del servicio de recolección, son los mayormente afectados.
- Efectos indirectos: estos están vinculados a la proliferación de vectores de importancia sanitaria y de molestias públicas entre los que se encuentran; vectores como la mosca, mosquitos, ratas, cucarachas que encuentran en los residuos sólidos su hábitat, transmitiendo enfermedades que van desde fiebre tifoidea, diarreas, intoxicaciones.

5.6. Efectos de los desechos sólidos en el medio ambiente

Los desechos sólidos en grandes cantidades afectarán el medio ambiente, ya sea en la calidad del aire cuando llegan a él gases provenientes de la descomposición de la basura; del suelo cuando los desechos se incorporan a

él, o del agua si los residuos se vierten en ella o simplemente si son arrastrados por las lluvias.

5.6.1. Contaminación del agua

La contaminación del agua se debe en gran medida a las diversas actividades humanas como las industriales, agrícolas y ganaderas, así como a los desechos domésticos, que al verterse en el agua modifican su composición química haciéndola inadecuada para el consumo, riego de cosechas y para cualquier organismo vivo.

Cuando se lanza basura al agua esta comienza a descomponer, y si la cantidad de basura excede la capacidad natural de autodepuración del agua esta se contamina de bacterias y lixiviados, se debe tener en cuenta que el agua cuando esta naturalmente puede descomponer las hojas que caen a los ríos.

Eso se debe a que no se excede la capacidad que tiene está, además al ir corriendo o fluyendo el agua se oxigena y esta ayuda a descomponer los residuos orgánicos.

5.6.2. Contaminación del suelo

La acumulación de desechos sólidos a cielo abierto es causa del deterioro estético y desvalorización del terreno propio, como de las áreas adyacentes. Esto es debido a la contaminación causada por distintas sustancias contenidas en la basura y sin ningún control.

Los desechos sólidos que se van depositando en la tierra, se degradan y la dañan, ocasionando severos problemas ambientales, modificando las condiciones del suelo y provocando cambios que pueden ir desde la erosión hasta la extinción de las especies.

5.6.3. Contaminación del aire

Es evidente el impacto negativo que causan los desechos sólidos, siendo estos una fuente de combustible para los incendios, así como el humo que reduce la visibilidad causando irritaciones nasales y de la vista, además del incremento de afecciones pulmonares.

Cuando los residuos orgánicos se descomponen llegan a desprender gases tipo invernadero, entre ellos se encuentran:

Metano (CH₄): surge de la descomposición del material orgánico por acción de bacterias; se crea en los rellenos sanitarios; es producto de la combustión de basura, de los excremento de animales y también proviene del uso de estufas y calentadores.

Óxido nitroso (N₂O): es liberado a la atmosfera por el excesivo uso de fertilizantes; está presente en la descomposición de desechos orgánicos de animales; la evaporación de aguas intoxicadas con nitratos y también llega al aire por la putrefacción y la quema de basura orgánica.

Dióxido de carbono (CO₂): es el gas que más abundante y el que más daños ocasiona, pues además de su toxicidad, es el responsable del efecto invernadero que contribuye al cambio climático. Las principales fuentes de producción son: la respiración de todos los seres vivos, la combustión de

petróleo y sus derivados, quema de basura o cualquier sustancia que contiene carbono.

5.7. Entidades gubernamentales

Proteger e invertir en cuidar el medio ambiente, para algunos representa un grave desaliento a la actividad productiva, puesto que encarece los costos de producción de las empresas, pero por suerte la gran mayoría asume que son costos necesarios para la viabilidad de los recursos naturales, así como también para evitar los efectos negativos que se producen en otras áreas productivas como la agroindustria o pesca, y así también que poseemos un derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

Las entidades gubernamentales deben estar muy atentas y comprometidas en cómo se está afectando el medio ambiente del país. Muy poco se les escucha sobre su compromiso de resguardar al medio ambiente del país, de estar atento a que éste no se deteriore, vigilando las responsabilidades y funciones asertivas del Ministerio del Ambiente, apoyándolo en todo aquello que requiera para garantizarles a los ciudadanos una buena salud y seguridad de contar con un ambiente liberado de las contaminaciones que pueden afectarlos tanto en el presente como en el futuro.

5.7.1. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales es el ente rector del sector ambiental, encargado de orientar en materia ambiental y de bienes y servicios naturales a nivel nacional, al ministerio le corresponde regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir políticas y regulaciones, manteniendo una cultura de respeto y armonía con la naturaleza, además protegiendo,

preservando y utilizando de forma eficiente los recursos naturales, con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible.

Los principales servicios que tiene el MARN son:

- Licencias ambientales
- Evaluación de los instrumentos ambientales
- Control del cumplimiento de la normativa ambiental
- Educación ambiental
- Control y seguimiento de las medidas de mitigación dentro de las diferentes actividades económicas
- Asesoría en producción más limpia

5.7. Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA)

Institución gubernamental creada en 1996 por el Gobierno de Guatemala para recuperar y conservar la Cuenca y el Lago de Amatitlán. AMSA son las siglas de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán y la encargada de planificar, coordinar y ejecutar todas las acciones y medidas que sean necesarias para recuperar el ecosistema de la cuenca y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. AMSA se constituye por: la División Ejecutiva y Administrativa, División de manejo de Desechos Sólidos, División de manejo de Desechos Líquidos, División Forestal, Ordenamiento Territorial, rescate de Lago, Limpieza del Lago, Control Ambiental y Educación Ambiental.

AMSA tiene bajo su control el botadero del kilómetro 22, en Bárcenas Villa Nueva, al relleno llegan entre 500 y 600 toneladas diarias de desechos sólidos, casi la mitad de lo que recibe el botadero de la zona 3 capitalina y Villa Nueva genera el 60 por ciento del total de desechos que llegan al kilómetro 22.

6. SEGUIMIENTO DEL SERVICIO

Tomado como punto de referencia la calidad de servicio, el seguimiento del servicio debe ser realizado por personal capacitado a tales efectos, y con ello permita realizar las modificaciones oportunas en cada momento, con el fin de satisfacer al máximo las expectativas del servicio de los vecinos.

6.1. Sistema de control de recolección

Aquí se tomarán dos puntos importantes que se le tiene que dar para poder medir si los procedimientos están funcionando dentro del sistema de control de la recolección, los cuales son en aspecto administrativo que no es más como se están utilizando los recursos eficientemente y alcanzando los objetivos de la municipalidad de acuerdo a los indicadores creados, y el operativo que es la calidad, alcance de los procesos, las responsabilidades, y el procedimiento.

Los indicadores de calidad son una herramienta necesaria para tener un sistema de control del servicio, esta herramienta ayuda a analizar la información para la toma de decisiones, así como también para controlar y mejorar el desempeño de la prestación del servicio tanto de la municipalidad como de la empresa privada. Los indicadores de calidad tienen la finalidad de mejorar continuamente los procesos y de realizar un aporte significativo al servicio de recolección de desechos sólidos.

6.1.1. Administrativo

El control administrativo ayuda a la conquista de los objetivos mediante la verificación oportuna de los indicadores de calidad, de las contrariedades con los planes para emprender las acciones correctivas. Todas las acciones administrativas tienen por finalidad alcanzar los objetivos. El control debe localizar e identificar las fallas o problemas existentes en los planes para indicar las correcciones que deban aplicarse para conseguir los objetivos.

Para tener un buen seguimiento de los indicadores de calidad el control administrativo debe basarse en estándares objetivos, precisos y establecidos de manera útil. La eficiente evaluación de los indicadores proporcionara estándares de desempeño y de calidad, facilitando la aceptación de quien debe responder por la tarea y permite emprender una acción de control más fácil y precisa.

La municipalidad para realizar un buen control debe utilizar de manera correcta los indicadores de calidad, esta herramienta y la creación de nuevos indicadores (según las necesidades) ayudaran y facilitaran realizar esta función más eficazmente. Entre los objetos que la municipalidad más debe controlar es la información. La información apropiada en el momento oportuno y en cantidad precisa puede ser la clave para salir de un problema o de una situación de riesgo.

- Responsabilidades

La municipalidad: asignar los recursos para la planificación y control de los procesos.

Empresa privada: cumplir el procedimiento, aplicando el control de las operaciones y sus actividades asociadas.

Personal operativo: ejecutar cada una de las tareas de acuerdo al procedimiento escrito y/o regla para no ser el culpable de los efectos adversos al medio ambiente.

Director de Servicios Públicos: ejecutar el control operativo correspondiente a su actividad y velar para que los restantes sectores realicen las rutinas operativas planificadas.

6.1.2. Operativo

Es necesario aplicar un control a todos los procesos operativos realizados por la municipalidad y la empresa privada en sus obras, que ante la ausencia de dicho control, los procesos podrían causar efectos adversos al medio ambiente. Se incluyen el accionar de proveedores y subcontratistas de la empresa concesionada.

- Procedimiento

Es necesario la confección y cumplimiento de los procedimientos e indicadores asociados a las actividades operativas, tales como: selección y tratamiento de residuos; identificación y tratamiento de emisiones al aire, tierra o agua; la conservación de los recursos naturales; cambios de procesos operativos y gestión de recursos en general.

Los procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos adversos e identificados con bienes y servicios, se comunican a

los proveedores y prestadores de servicios de la empresa, según sea aplicable a cada uno de ellos.

Los procedimientos, su mantenimiento y actualización cubren situaciones en los que, si no estuvieran, habría grandes posibilidades de concluir en deterioro ambiental, objetivos y metas que la municipalidad tiene establecidos.

- Personal operativo

El personal de control de operación debe estar capacitado y concientizado para realizar las rutinas de acuerdo a lo establecido. Así también, donde corresponde, entrenado y calificado con resultados reales.

El personal operativo debe estar permanente actualizado, no sólo en los temas esenciales a sus tareas productivas, sino también sobre los requerimientos ambientales y de su importancia y crucial cumplimiento; con ello, se trata de proteger al medio ambiente, sin perder eficacia y eficiencia.

El procedimiento general “Capacitación, Conciencia y Competencia”, y sus derivados, indican detalladamente el tema de capacitación, entrenamiento y calificación.

6.2. Medición de los resultados obtenidos

La municipalidad como cualquier organización pretende alcanzar objetivos. Y esto se lograra midiendo los resultados de los actuales procesos, que deficiencias existen, que mejoras se le pueden realizar a los procesos de control y si la misión de la municipalidad se está cumpliendo con estos resultados. Esto es una imagen de los aciertos y deficiencias que la

municipalidad está logrando. Al alcanzar los objetivos de los indicadores, la imagen se convierte en real y actual, por lo tanto, el objetivo deja de ser deseado y se busca otro mejor para ser alcanzado.

6.2.1. Corto plazo

Se tomarán a corto plazo ya que será parte del seguimiento que se les da a los indicadores de calidad del servicio de recolección de desechos.

Los indicadores de calidad necesitan dejar evidencia real de la evaluación a la cual fueron sometidos. Para ello es necesario contar con registros muy bien estructurados donde se asigna dejar información, los registros contienen datos, con la indicación de la responsabilidad por dichos datos. La información suministrada por los registros se utiliza para monitorear la calidad del servicio de recolección de desechos sólidos y el desempeño ambiental para planificar su mejora continua, toda vez que sea posible y económicamente viable.

6.2.2. Largo plazo

La importancia de hacer la medición de procesos a largo plazo es para ver cómo los vecinos se interesan en la educación ambiental, como también si se han alcanzando los objetivos propuestos por la municipalidad.

La colaboración comunitaria en el manejo de los residuos sólidos actualmente es débil. Los vecinos consideran que el problema incumbe únicamente a la municipalidad y por lo tanto la población no está incorporada en la toma de decisiones para solucionar los problemas relacionados con el manejo de los residuos. Mediante la educación ambiental se pueden reducir los

costos de operación y lograr una mejor separación de los residuos, pudiendo ser factible invertir en educación.

Se puede decir que en Villa Nueva no se han trazado políticas ni estrategias para programas de comunicación social y las actividades en este sentido son aisladas y eventuales. No se ha insertado la educación ambiental en los programas escolares formales, lo cual es muy necesario puesto que la educación sobre manejo adecuado de residuos sólidos es un proceso a largo plazo que definitivamente debe iniciarse en la infancia.

La educación y comprensión sobre la recolección, la reducción de la generación, la recuperación, y la reutilización de los residuos sólidos es parte importante de los programas de clasificación y aunque es un proceso de largo plazo, es el camino ideal para lograr la sustentabilidad de los servicios de aseo urbano y rural. Así lo ratifican los logros alcanzados en los países industrializados.

6.2.3. Revisiones periódicas del funcionamiento

Las revisiones periódicas deben ser programadas por el director de servicios públicos, con el fin de que todos los responsables de la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos estén enterados de la evaluación del mismo.

Para realizar la revisión del funcionamiento es necesario contar con toda la información que cada indicador necesita y se deben tomar todas las medidas pertinentes para que la evaluación cumpla con los objetivos planteados.

Este tipo de revisiones es recomendable realizarlas cada 6 meses, o según crea necesario el director de servicios públicos realizarla. Ya que con los indicadores se podrá monitorear que la prestación del servicio sea de calidad y que los vecinos estén satisfechos con dicho servicio.

Es necesario realizar un consolidado de todos los indicadores con sus respectivos puntajes obtenidos en la evaluación y el valor máximo que tendría que tener el indicador evaluado. Para cada área de análisis es necesario tener una tabla resumen como las siguientes:

Tabla XIX. **Área de análisis I**

Área de Análisis I: Respaldo Institucional

	Variables	No.	Indicadores	Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1	Capacidad de prestación del servicio.	1	Población que recibe el servicio de recolección de basura que está registrada en la Municipalidad de Villa Nueva.	5	
		2	Registro actualizado de puntos de disposición, ilegal de la basura en el municipio.	4	
2	Capacidad de normar el aseo municipal.	3	Aplicación de una ordenanza de aseo o similar.	5	
		4	Existencia de una unidad de saneamiento integral en el municipio o de manera asociada con otros municipios.	3	
3	Preparación del personal.	5	Aprovisionamiento de material y de atención médica para el personal.	3	
		6	Capacitaciones sobre manejo integral de desechos sólidos para el personal a cargo o de saneamiento municipal.	5	
Total de Puntos				25	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. Área de análisis II

Área de Análisis II: Eficiencia en la recolección de desechos

	Variables	No.	Indicadores	Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1	Cobertura de recolección de residuos a nivel urbano	7	Porcentaje de la población urbana que recibe servicio de recolección de residuos.	6	
		8	Toneladas de desechos recolectadas al mes versus el total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona urbana del municipio.	4	
2	Cobertura de recolección de residuos a nivel rural	9	Porcentaje de la población rural que recibe servicio de recolección de residuos.	5	
		10	Toneladas de desechos recolectadas al mes versus el total de toneladas de desechos generadas al mes en la zona rural del municipio.	3	
3	Cobertura de barrido de calles	11	Porcentaje de kilómetros que reciben servicio de barrido en las calles urbanas del municipio.	5	
		12	Porcentaje de kilómetros que reciben servicio de limpieza en las calles rurales del municipio.	2	

Total de Puntos	25	
------------------------	-----------	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. Área de análisis III

Área de Análisis III: Eficiencia Financiera

	Variables	No.	Indicadores	Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1	Costo de recolección	13	Costo real del servicio de recolección versus la tarifa actualmente asignada a cada vivienda.	5	
2	Cobertura de recolección de residuos a nivel rural	14	Costo real por tonelada de desechos dispuesta versus tasa municipal por tonelada de desechos dispuesta.	5	
3	Cobertura de barrido de calles	15	Generación de ingresos por servicio en un año versus costo total del servicio.	5	
		16	Costo real del servicio de recolección y disposición versus costo presupuestado.	5	
		17	Porcentaje de mora existente.	5	
Total de Puntos				25	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. Área de análisis IV

Área de Análisis IV: Manejo de Impacto Ambiental

	Variables	No.	Indicadores	Puntaje máximo	Puntaje obtenido
1	Tipo de disposición final	18	Tipo de lugar donde se disponen los desechos sólidos recolectados.	9	
2	Participación social	19	Porcentaje de viviendas que realizan separación domiciliar de los desechos.	4	
		20	Número de actividades desarrolladas en el año para motivar comportamientos sociales amigables con la limpieza.	4	
3	Recuperación de residuos	21	Porcentaje de residuos orgánicos aprovechados.	4	
		22	Porcentaje de residuos inorgánicos aprovechados.	4	
Total de Puntos				25	

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Los indicadores de calidad permiten en la Dirección de Servicios Públicos de la Municipalidad de Villa Nueva recuperar el control, de las actividades realizadas por los trabajadores a través de reportes regulares y frecuentes, bastante detallados y orientados al pasado y presente.
2. Los indicadores de calidad están divididos en cuatro áreas de análisis para su fácil evaluación y control las cuales son: el respaldo institucional, Eficacia en la recolección de desechos sólidos, eficiencia financiera y manejo del impacto ambiental. Con estas cuatro áreas se tendrá la información oportuna y completa del servicio para tomar decisiones oportunas.
3. La información que se obtenga de cada uno de los indicadores se clasificara en tres niveles y con ello detectar situaciones problemáticas, estos niveles tendrán una clasificación similar a la de un semáforo, un nivel bajo que será representado por un color rojo, un nivel medio que será representado por el color amarillo y un nivel alto que será el color verde, según cada nivel ayudara a detectar en que áreas del servicio existen problemas.
4. La dirección de servicios públicos debe de conocer sus procesos, medirlos y controlarlos, buscando siempre la mejora continua, los indicadores de calidad ayudaran a localizar e identificar las fallas o problemas existentes en los planes indicando las correcciones que deban aplicarse para conseguir los objetivos.

5. Contar con información oportuna y rápida permite realizar modificaciones oportunas en cada momento, con el fin de satisfacer al máximo las expectativas del servicio de los vecinos.

6. Los resultados obtenidos ayudarán a la dirección de servicios públicos a la rápida toma de decisiones y con ello poder confrontar la información de otras municipalidades y así identificar las posibles debilidades y fortalezas que faciliten una retroalimentación en la prestación del servicio.

RECOMENDACIONES

1. Expandir el sistema de servicio al cliente y tratamiento de quejas, se necesita una retroalimentación mediante investigaciones por parte de la Dirección de Servicios Públicos ya sea vía telefónica, fax o correo electrónico. Para el seguimiento, se puede realizar una encuesta de satisfacción al cliente cada seis meses, siendo este un periodo considerable para poder observar cambios.
2. La medición es importante porque permite definir objetivos y prioridades, planificar con mayor acierto y seguridad, asignar recursos de acuerdo a los niveles exigidos y a las circunstancias del momento, explicar el comportamiento de la calidad a las autoridades pertinentes.
3. En el momento que la Dirección de Servicios Públicos desee generar más indicadores, se tiene que tomar en cuenta aspectos como: la frecuencia de los indicadores, la facilidad para obtener la información, el número de indicadores, etc., y una de las consideraciones más importantes es que estos indicadores generen información que permita mantener el control y seguimiento de las actividades realizadas dentro de la municipalidad, y que estén alineados a los objetivos y metas planteadas en base a la misión y visión de la misma.
4. El manejo de los indicadores tiene que estar dado a personas que conozcan su utilidad y manejo de la información necesaria para poder tomar decisiones y determinar acciones a seguir.

5. Lo importante del presente sistema de indicadores no es la obtención de los indicadores, sino la interpretación que se da a los mismos, para lo cual se necesita que estos estén basados en fuentes de información precisa y confiable.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Autoridades para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán: folleto nivel medio y superior*. Guatemala: División de Educación Ambiental y Concientización Ciudadana, [2010].
2. BERNAVIDES PAÑEDA, Raymundo Javier. *Administración*. 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2004. 354 p. ISBN 970-10-3823-1
3. D'ELIA, Gustavo Eduardo. *Cómo hacer indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Argentina: Alsina, 1999. 64 p. ISBN: 95-0553-059-5.
4. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. Viquez, Carlos (ed.). 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005. 459 p. ISBN-13: 978-970-10-4657-9.
5. GÓMEZ PALACIOS, Vera Priscila. *Análisis de la agenda 21 y su impacto en las políticas sobre el manejo y eliminación de los desechos sólidos en Guatemala* Trabajo de graduación Lic. en Relaciones Internacionales. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencia Política, 2005. 85p.
6. Congreso de la República de Guatemala. *Constitución Política de la República de Guatemala*. 31 de mayo de 1985. 288p

7. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill, Interamericana, 2010. 363 p. ISBN: 978-607-15-0315-2.
8. HEIZER, Jay, RENDER, Barry. *Dirección de la producción: decisiones tácticas*. Moreno, Yago (trad.); Illera, Carlos (rev. tec.). 6a ed. Madrid: Pearson Educación, 2001. 528 p. ISBN: 84-205-3036-0.
9. HELLRIEGEL, Don; JACKSON, Susan E; SLOCUM, John W. Jr. *Administración: un enfoque basado en competencias*. Velázquez, Jorge (trad.); Pérez, José (ed. lit.). 10a ed. México: Thomson, 2005. 561 p. ISBN: 970-686-434-2.
10. UDAONDO DURÁN, Miguel. *Gestión de calidad*. Madrid: Díaz de Santos, 1992. 342 p. ISBN: 84-7978-013-4.