



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental.”

Título del proyecto

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA
UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO POR ESTÁNDAR DR. CAMILO
GALLEGOS DOMÍNGUEZ, DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA DEL
CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS**

Autor:

Carlos Omar López Cordones

Director:

Ing. Diego Burbano Salas

Riobamba – Ecuador

2015

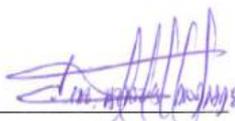
Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:
DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ, DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA DEL CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

Presentado por: **Carlos Omar López Cordones** y dirigida por: **Ing. Diego Burbano**

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

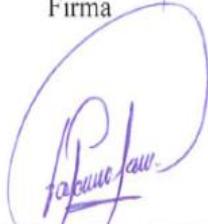
Para constancia de lo expuesto firman:

Presidente del Tribunal
Ing. Patricia Andrade



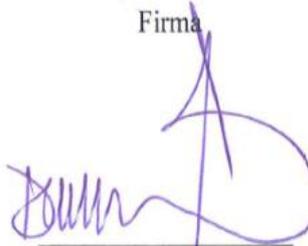
Firma

Miembro del tribunal
Ing. Valeria Lara



Firma

Director del Proyecto
Ing. Diego Burbano



Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Carlos Omar López Cordones, y el patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Ci: 180469974-0

López Cordones Carlos Omar

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme, por su fuerza y fe, por permitirme tener la oportunidad de una educación profesional, también a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Ambiental por abrirme sus puertas, a todos mis docentes por brindarme conocimientos, sabiduría, experiencia y valores, a los miembros del tribunal de tesis por su guía, consejos y amistad, al Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez en especial a la Lic. Rludy Landasury rectora de la institución por brindarme la oportunidad de elaborar esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar esta etapa de vida, a mis padres, en especial a mi madre por ser mi luz, por ser mi compañía incondicional en mis triunfos y derrotas durante mi trayectoria estudiantil y mi vida, por sus virtudes infinitas y gran corazón, a mis hermanos Freddy Paulina y Cristina por ser mi apoyo y mi inspiración, a mis tíos y tía por el impulso, a mis amigos y amigas por el tiempo y la paciencia, y a todos quienes no necesitan unas palabras pero que siempre están ahí, y desde hoy en adelante en mi vida profesional.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS.....	iii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	iv
RESUMEN.....	v
SUMMARY.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	vii

ÍNDICE

Contenido	Pág.
CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN TEORICA	1
1.1.- MARCO TEÓRICO	1
1.1.1.- RESEÑA HISTORICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ.	1
1.1.2.- DIAGNOSTICO AMBIENTAL.	2
1.1.3.- DEFINICIONES DE RESIDUO Y DESECHOS.....	3
1.1.4.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	4
1.1.5.- SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	5
1.1.6.- CRITERIOS TÉCNICOS DE ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	7
1.1.7.- PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC).....	10
1.1.8.- CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	11
1.1.9.- SISTEMAS DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS RECICLABLES.	12
1.1.10.- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.....	17
1.1.11.- DISPOSICIÓN FINAL.....	18
1.1.12.- TÉCNICAS PARA CARACTERIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	18
1.1.13.- PRUEBA DE HIPÓTESIS.	18
CAPITULO II: METODOLOGÍA.....	20
2.1.- TIPO DE ESTUDIO	20
2.2.- POBLACIÓN MUESTRA	20
2.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	21
2.3.1.- HIPÓTESIS GENERAL.....	21
2.4.- PROCEDIMIENTO.....	21
2.4.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL.	22
2.4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	22
2.4.1.2.- LEVANTAMIENTO DE LA FICHA AMBIENTAL.....	22
2.4.1.3.- CRITERIOS DE MEDICIÓN DE IMPACTOS	23
2.4.1.3.1.- IMPACTOS AMBIENTALES.....	23
2.4.1.3.2.- IMPACTOS SOCIALES	24
2.4.1.3.3.- ENCUESTA	24
2.4.2.- PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	28

2.4.2.1.- DETERMINACIÓN DE PRODUCCION PER CÁPITA.....	29
2.4.2.2.- PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL METODO DE CUARTEO.....	30
2.4.2.3.- PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE DENSIDADES. ..	32
2.4.2.4.- PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPONENTES.	33
2.4.2.5.- PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ANALISIS EN EL LABORATORIO.....	34
2.5.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	36
2.5.1.- PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA APLICACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL.....	36
2.5.1.1.- PROCESAMIENTO DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA DENTRO DE LA FICHA AMBIENTAL.	36
2.5.2.- PROCESAMIENTO DEL REGISTRO DE PESOS Y PRODUCCIÓN PER CÁPITA.	36
2.5.3.- PROCESAMIENTO DE DENSIDADES.	38
2.5.4.- PROCESAMIENTO DE COMPONENTES.....	39
2.5.5.- PROCESAMIENTO DE MUESTRA PARA EL ANALISIS DE CARACTERIZACION FISICO-QUIMICAS.	39
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	40
3.1.- RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE LA FICHA AMBIENTAL.	40
3.1.1.- RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTA EN LA ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	45
3.2.- RESULTADOS DE LOS REGISTROS DE LOS PESOS Y PRODUCCION PER CÁPITA.....	47
3.3.- RESULTADO DE DETERMINACIÓN DE DENSIDADES.....	53
3.4.- RESULTADOS DE COMPONENTES.	55
3.5.- RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	71
3.6.- PRUEBA DE LA HIPÓTESIS.....	74
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	77
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
5.1.- CONCLUSIONES.....	78
5.2.- RECOMENDACIONES	79
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	80
6.1.- TITULO DEL PROGRAMA	80
6.2.- INTRODUCCIÓN.....	80
6.3.- OBJETIVOS	81

6.3.1.- OBJETIVO GENERAL.....	81
6.3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	81
6.4.- FUNDAMENTACION CIENTIFICO – TÉCNICA	82
6.5.- GRUPO DE GESTION AMBIENTAL INTERNO	83
6.5.1.- FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL GRUPO DE GESTION AMBIENTAL.....	83
6.5.2.- COMPROMISO INSTITUCIONAL.....	84
6.6.- PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN	84
6.7.- PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	86
6.7.1.- MECANISMOS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS SELECCIONADOS PARA TRATAMIENTO.....	87
6.8.- PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y MANEJO DE COMPONENTES.....	88
6.8.1.- TIPO, FORMA Y COLOR DE RECIPIENTES	88
6.8.2.- MANEJO DE MATERIA ORGANICA	90
6.8.3.- MANEJO DE BOTELLAS PLASTICAS.....	92
6.8.4.- MANEJO DE PLASTICO GRUESO.....	92
6.8.5.- MANEJO DE PAPEL.....	93
6.8.6.- MANEJO DE DESECHOS.....	93
6.8.7.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	94
6.8.8.- DISPOSICIÓN FINAL.....	95
6.9.- PROGRAMA DE CONTINGENCIA.....	98
6.10.- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO.....	100
6.11.- PRESUPUESTO.....	100
6.12.- RECURSOS.....	101
6.13.- RESPONSABLES.....	101
6.14.- CRONOGRAMA.....	101
CAPITULO VII: BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1 Operacionalización de las variables (hipótesis general).	21
Tabla 2 Categorización de olores.....	23
Tabla 3 Categorización de lixiviados.....	23
Tabla 4 Categorización de vectores.	23
Tabla 5 Categorización de acumulación temporal de residuos.	24
Tabla 6 Categorización de los contenedores.....	24
Tabla 7 Criterios de determinación de impacto ambiental.....	24
Tabla 8 Puntaje de categorización pregunta 01, encuesta área indirecta.	26
Tabla 9 Puntaje de categorización pregunta 02, encuesta área indirecta.	26
Tabla 10 Puntaje de categorización pregunta 03, encuesta área indirecta.	27
Tabla 11 Puntaje de categorización pregunta 04, encuesta área indirecta.	27
Tabla 12 Puntaje de categorización pregunta 05, encuesta área indirecta.	27
Tabla 13 Puntaje de categorización pregunta 06, encuesta área indirecta.	28
Tabla 14 Puntaje de categorización pregunta 07, encuesta área indirecta.	28
Tabla 15 Criterios de determinación de impacto social.	28
Tabla 16 Ficha Ambiental Modificada.	40
Tabla 17 Valoración numérica de impactos identificados.	44
Tabla 18 Categorización de los impactos identificados.....	45
Tabla 19 Respuestas seleccionadas por los encuestados (Enero/2015).	47
Tabla 20 Valoración numérica y determinación de impacto en área de influencia Indirecta (Enero/2015).	47
Tabla 21 Porcentaje Representado de cada nivel al interior de la Unidad Educativa	48
Tabla 22 Registro de peso en gramos del nivel Inicial.	48
Tabla 23 Registro de peso en gramos del nivel Primaria.....	48
Tabla 24 Registro de peso en gramos del nivel Secundario.....	48
Tabla 25 Producción per cápita nivel inicial.....	49
Tabla 26 Producción per cápita nivel primario.	49
Tabla 27 Producción per cápita nivel secundario.	50
Tabla 28 Promedio aritmético de producción per cápita.	50
Tabla 29 Promedio de estudiantes por curso, por nivel educativo.....	52
Tabla 30 Registro de pesado del recipiente para la determinación de densidades. (Enero 2015).	53
Tabla 31 Variación de densidades diaria de cada nivel educativo. (Marzo 2015).....	53
Tabla 32 Peso de componentes de la muestra en gramos (Nivel Inicial).....	55
Tabla 33 Peso de componentes de la muestra en gramos (Nivel Primario).....	56
Tabla 34 Peso de componentes de la muestra en gramos (Nivel Secundario).....	56
Tabla 35 Porcentaje de componentes del Nivel Inicial en relación al peso total de la muestra.....	57

Tabla 36 Porcentaje de componentes del Nivel Primario en relación al peso total de la muestra.....	58
Tabla 37 Porcentaje de componentes del Nivel Secundario en relación al peso total de la muestra.....	59
Tabla 38 Resumen de componentes de cada nivel y promedio ponderado de la unidad educativa.....	59
Tabla 39 Resumen de resultados (parte I).....	73
Tabla 40 Resumen de resultados (parte II).	74
Tabla 41 Resumen de resultados (parte III).	74
Tabla 42 Tabla grafica de z de proporciones.	76
Tabla 43 Funciones del grupo de Gestión Ambiental interno.....	83
Tabla 44 Contenido del Programa de Información.	85
Tabla 45 Señalización del Programa de Manejo de Residuos Solidos	86
Tabla 46 Componentes Manejados por el programa.....	95
Tabla 47 Componentes NO Manejados en el programa.	96
Tabla 48 Precio actual de componentes Abril 2015.....	96
Tabla 49 Situaciones de emergencia dentro del programa de manejo.	98
Tabla 50 Responsabilidades del grupo ante situaciones de emergencia.	99
Tabla 51 Presupuesto de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.	100
Tabla 52 Cronograma de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1 Formato de Encuesta para la zona de influencia indirecta parte I.	25
Figura 2 Formato de Encuesta para la zona de influencia indirecta parte II.	25
Figura 3 Resultados de valoración numérica de impactos identificados.	44
Figura 4 Puntos de Muestreo en Zona de Influencia Indirecta (Enero/2015).	46
Figura 5 Variación del Promedio de PPC de la Unidad Educativa de la etapa de muestreo. (Enero 2015).	51
Figura 6 Promedio de PPC de cada nivel y Promedio Ponderado de la unidad educativa. (Marzo 2015).	52
Figura 7 Determinación de densidades diarias por nivel educativo. (Marzo 2015).	53
Figura 8 Promedio Aritmético y Promedio Ponderado de Densidades de los Residuos Sólidos de la Unidad Educativa. (Marzo 2015).	54
Figura 9 Porcentaje promedio de materia orgánica.	60
Figura 10 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte I.	61
Figura 11 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte II.	62
Figura 12 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte III.	63
Figura 13 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte IV.	64
Figura 14 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte V.	65
Figura 15 Desechos Parte I.	66
Figura 16 Desechos Parte II.	67
Figura 17 Promedio Ponderado de Materiales Potencialmente reciclables de la Unidad Educativa.	68
Figura 18 Promedio Ponderado de Desechos de la Unidad Educativa.	70
Figura 19 Variación y promedio ponderado de pH de la Unidad Educativa.	71
Figura 20 Variación y promedio ponderado de % de cenizas de la unidad educativa.	72
Figura 21 Variación y promedio ponderado de % de Humedad de la unidad educativa. .	73
Figura 22 Promedio de PPC de los niveles educativos y promedio ponderado.	82
Figura 23 Organigrama del grupo de gestión ambiental interno.	83
Figura 24 Organigrama estructural del manejo de residuos sólidos propuesto.	87
Figura 25 Tipo de contenedores para los puntos de separación en la fuente.	89
Figura 26 Contenedores para almacenamiento temporal de los componentes a manejar (botellas plásticas y Plástico Grueso).	89
Figura 27 Especificación de carpa para compostaje.	91
Figura 28 Tabla de componentes no tratados en el programa de manejo.	94
Figura 29 Análisis porcentual de Manejo de Residuos Sólidos.	96
Figura 30 Implantación de los puntos de separación en la fuente y almacenamiento temporal Abril 2015.	97

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Contenido	Pág.
Fotografía 1 Recolección de la muestra y colocación nuevas bolsas etiquetadas.....	213
Fotografía 2 Transporte manual de las muestras hacia el sitio designado.	213
Fotografía 3 Pesaje de las muestra en la balanza analítica usando un balde de 12 lt.....	214
Fotografía 4 Muestras apiladas por código.	214
Fotografía 5 Vaciado de las bolsas de nivel inicial.....	215
Fotografía 6 Homogenización de los residuos.	215
Fotografía 7 Cuarteo de residuos sólidos.	216
Fotografía 8 Proceso de caída del recipiente para determinar densidades.....	216
Fotografía 9 Cuarteo sucesivo para componentes.....	217
Fotografía 10 Componentes clasificados.	217

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág.
ANEXO 1 Identificación y descripción del problema y objetivos. (anteproyecto)	107
ANEXO 2 Encuestas de analisis de impacto en area de influencia indirecta.	113
ANEXO 3 Ficha de registro de pesos.	138
ANEXO 4 Ficha de registro de densidades	140
ANEXO 5 Ficha de registro de componentes	142
ANEXO 6 Metodología del analisis de laboratorio	144
ANEXO 7 Guia para la elaboraci3n de la ficha ambiental (fa) del suia	152
ANEXO 8 Informe de analisis de muestras del laboratorio.....	161
ANEXO 9 T3cnica de muestreo y caracterizaci3n de residuos s3lidos para poblaciones menores que 150.000 habitantes	163
ANEXO 10 Norma inen 439 (colores, se1ales y simbolos de seguridad)	184
ANEXO 11 Archivo fotografico.....	212

RESUMEN

La unidad educativa del milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez abarca a una comunidad educativa de 1634 estudiantes, 54 maestras (os). 10 personas de administración y servicio, dando un total de 1698 personas, fue creada por Acuerdo Ministerial 244 de mayo del 2008, basándose en el Artículo 66 Capítulo de Derechos de la Constitución de la República del Ecuador.

Se busca proponer un programa de manejo de residuos sólidos para la unidad educativa mediante un diagnóstico ambiental y una caracterización de los residuos, como resultado tenemos que; la producción per cápita (PPC) promedio de los residuos sólidos es de 0.033 (kg/hab*día) produciendo 48.59 (kg/día), dando un volumen de generación de 0.49 (m³/día), y en la semana un total de 2.45 m³.

En todos los puntos internos de medición encontramos que existe impactos importantes, moderados e intolerables tanto al interior como alrededor de la misma, se aprecia la presencia de vectores, olores y lixiviados, y está de forma marcada en el punto de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, los contenedores se encuentran saturados y en malas condiciones físicas, que junto con el clima y la recolección semanal por parte del sistema del GAD de Lago Agrio generan una descomposición acelerada de los desechos.

Finalmente se realiza una propuesta que se basa en la clasificación en la fuente de materia orgánica, botellas plásticas, plástico grueso y papel (blanco, de color y periódico) junto con programas de seguimiento, contingencia, señalización, formación y educación.

Con el diseño de la propuesta se logra reducir el 74% de residuos dejando tan solo un 26% de estos para ser manejados por sistema del GAD municipal como lo detalla el programa se generara ingresos económicos por los componentes manejados que permitirá un mantenimiento y una mejora continua.



SUMMARY

Msc. Rosita Fernández

17 Febrero 2016

The millennium education unit Dr. Camilo Gallegos Dominguez holds a community of 1634 students, 54 teachers and 10 employees in the management and service areas, which gives a total of 1698 people. It was created by the Ministerial Resolution 244 of May 2008, based on Article 66 Chapter of Rights of the Constitution of the Republic of Ecuador.

We attempt to propose a program of solid waste management in the education unit, by means of an environmental diagnosis and characterization of waste. As a result we have: average production per capita (PPS) of solid waste is 0.033 (kg / inhabitant * day) yielding 48.59 (kg / day), giving a volume of 0.49 generation (m³ / day), and 2.45 m³ total in a week.

In all the internal measuring points we found that there are important, moderate and intolerable impacts within and around it, we notice the presence of vectors, odors and leachate, which are markedly at the point of temporary storage of waste solid. Containers are saturated and in poor physical condition, that with the climate and the weekly collection system by GAD Lago Agrio generate an accelerated decomposition of the waste.

Finally, our proposal is based on a classification in the source of organic matter, plastic bottles, thick plastic and paper (white, colored and regular) along with monitoring programs, contingency, signaling, training and education. With the design of the proposal it will be possible to reduce 74% of waste leaving only 26% of it to be handled by the municipal GAD system, as it is described in the program it will produce economic income by the components used, that will generate and allow maintenance and improvement continuously.

CENTRO DE IDIOMAS



COORDINACION

INTRODUCCIÓN

Según el último censo poblacional INEC 2010 fascículo provincial Sucumbíos, el 28.98% de la población utilizan formas desconocidas para eliminar la basura, por tanto el tratamiento de residuos sólidos fuera de hogares y la clasificación de los desechos en el país, representan un bajo porcentaje, a nivel educativo no se encuentra una información respaldada del manejo y trato de los residuos sólidos generados en estas instituciones.

Como lo determina el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su última reforma de febrero del 2011, los residuos sólidos son competencia de los GAD municipales, y los desechos institucionales se manejan dentro del mismo sistema.

Los residuos sólidos al interior causan problemas de presencia de vectores, olores, lixiviados, sus contenedores no abastecen la generación y están en mal estado, no cuentan con sitios determinados y debidamente señalizados, hay desconocimiento de métodos de tratamiento y una molestia total de los pobladores circundantes a la misma.

A causa que la producción per cápita (PPC), las características de los residuos y su forma de manejo son inciertas al interior de la unidad educativa, se pretende elaborar un programa de manejo de residuos sólidos, para lo cual es necesario un diagnóstico ambiental, una caracterización, que finalmente permita su diseño.

La metodología utilizada para el diagnóstico está basada en la descrita por el SUIA, en su guía de aplicación de la ficha ambiental (FA) plan de manejo ambiental (PMA) de centros de manejo tecnificado para residuos no peligrosos, la caracterización de los residuos se lo realizó en base a la técnica (UNACH, ICITS, 2013).

La propuesta resultante de la investigación cuenta con 5 programas que son; seguimiento, contingencia, señalización, formación y educación, separación en la fuente y manejo de componentes así también la sistematización de un grupo de gestión ambiental interno, cronograma y un presupuesto.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

1.1.- MARCO TEÓRICO

1.1.1.- RESEÑA HISTORICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ.

La unidad educativa Dr. Camilo Gallegos Domínguez, basando en la constitución de la República del Ecuador capítulo Derechos, artículo 66 donde declara; “la educación es derecho irrenunciable de las personas, deber inexcusable del Estado, la sociedad y la familia; área prioritaria de la inversión pública, requisito del desarrollo nacional y garantía de la equidad social. Es responsabilidad del Estado definir y ejecutar políticas que permitan alcanzar estos propósitos”, se crea mediante acuerdo ministerial No 244 de Mayo del 2008.

En la cual se acuerda: Las Unidades Educativas del Milenio (UEM) son instituciones educativas fiscales, con carácter experimental de alto nivel, fundamentadas en conceptos técnicos, administrativos, pedagógicos y arquitectónicos innovadores y modernos, como referente de la nueva educación fiscal en la República del Ecuador, en aplicación de los derechos y garantías constitucionales, los compromisos internacionales, las políticas de estado, el Plan Decenal de Educación aprobado en consulta popular el 26 de Noviembre de 2006 y los objetivos y planes trazados por el gobierno ecuatoriano.

El objetivo de estas unidades es brindar una educación de calidad y calidez, mejorar las condiciones de escolaridad, el acceso y la cobertura de la educación en sus zonas de influencia y desarrollar un modelo educativo que responda a necesidades locales y nacionales. Las UEM tienen sostenimiento fiscal y se constituyen en Unidades Ejecutoras. Los socios gestores, académicos y patrocinadores podrán gestionar diversas fuentes de financiamiento adicionales

para su Proyecto de Desarrollo Integral, POI, y su Proyecto Educativo Institucional, PEI, tales como:

a.- Recursos de Inversión del Estado;

b.- Recursos de autogestión económicos o materiales, que contribuyan hacia el cumplimiento sostenible del POI y del PEI; y,

C.- Recursos de cooperación nacional o internacional, que contribuyan hacia el cumplimiento sostenible del POI y del PEI.

Las opciones deben considerar condiciones de sustentabilidad durante el período programado para su ejecución. No está permitido pedir, bajo ningún concepto, contribuciones económicas a las familias de los estudiantes de las Unidades Educativas del Milenio.

La construcción de la infraestructura se establece por Acta de inicio No GG-014-2014 en donde el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, establece los lineamientos junto con compañía MENSIPPING.SA legalmente representada por el Ing. Nelson Humberto Luna Suarez. Así en esta se establece un plazo de 240 días, por un monto de 3'540.284,62 (tres millones quinientos cuarenta mil doscientos ochenta y cuatro con 62/100 Dólares de los Estados Unidos de América).

1.1.2.- DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

Según (TULSMA, 2010) indica.

Un diagnóstico ambiental permite mediante criterios y métodos establecidos para levantar una evaluación de impactos ambientales en función de las características de una actividad; entre estos métodos pudiendo incluirse fichas ambientales.

Según (SUIA, 2015) indica.

Que el artículo 19 de la ley de Gestión Ambiental, determina que las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión público o privados que pueden causar impactos ambientales, deben previamente a su ejecución ser calificados, por los organismos descentralizados de control. La Ficha Ambiental es una herramienta que permite evaluar impactos y está planteada como guía en el SUIA.

1.1.3.- DEFINICIONES DE RESIDUO Y DESECHOS

Según (Martínez, 2005) expresa las siguientes definiciones:

– Desecho:

- 1.- Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo.
- 2.- Cosa que, por ser usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo.
- 3.- Residuo, basura.

– Residuo:

- 1.- Parte o porción que queda de un todo.
- 2.- Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
- 3.- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

Se han hecho diversos intentos a efectos de adoptar una definición objetiva de “residuo”, sin embargo aún hoy persiste cierto grado de incertidumbre. Por esta razón muchas legislaciones incluyen en su texto la definición de “residuo” por la que han optado.

1.1.4.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Según (TCHOBANOGLIOUS, G; THEISEN, H., Y VEGEL, S. 1998) se clasifica:

– **Por su composición:**

1.- Residuo Orgánico: todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

2.- Residuo Inorgánico: todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

3.- Residuos Peligrosos: todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.

– **Por su origen:**

1.- Residuo Domiciliario: basura proveniente de los hogares y/o comunidades.

2.- Residuo Industrial: su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

3.- Residuo Hospitalario: desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

4.- Residuo Comercial: provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.

5.- Residuo Urbano: correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.

6.- Residuos Espaciales: Objetos y fragmentos artificiales de origen humano que ya no tienen ninguna utilidad y se encuentran en órbita terrestre.

– **Por su tipo:**

1.- Domésticos: También llamados residuos sólidos urbanos, son un tipo de residuo que incluye principalmente los residuos domésticos (basura doméstica) a veces con la adición de productos industriales procedentes de un municipio o de una zona determinada. Estos desechos, ya sean en estado sólido o en forma semisólida, en general, excluyendo los desechos peligrosos industriales, hacen referencia a los residuos que quedan procedentes de los hogares y que contienen materiales que no se han separado o enviado para su reciclaje.

2.- Comerciales: Si te fijas en los contenedores que hay próximos a tiendas y mercados, verás que hay muchos cartones; si observas los que están cerca de una pollería, encontrarás desechos de pollo; en una frutería habrá restos de frutas en mal estado. Es decir, todos los comercios generan residuos. Algunos, en gran cantidad, por lo que deben deshacerse de ellos de manera que no contaminen; por supuesto, sin dejarlos en medio de la calle.

3.- Agrícolas y forestales. Son residuos de este tipo los restos de las cosechas o las ramas de los árboles que quedan tras la poda o la tala.

4.- Ganaderos: Son residuos procedentes de animales, como el estiércol.

5.- Industriales. En las industrias se generan cenizas, gases tóxicos, sustancias químicas de desecho, cartón, plásticos, vidrio, madera o escombros.

1.1.5.- SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según (Arellano A. 2007) indica la organización del sistema.

– **Generación.**

Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo o cuando lo derrama.

– **Transporte.**

Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo transporta o derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos de material transportado.

– **Tratamiento y disposición.**

EL tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o sus constituyentes o de los residuos reciclables. La disposición comúnmente aplicada es el relleno sanitario.

– **Riesgo asociado al manejo de residuos sólidos**

Enfermedades provocadas por vectores sanitarios, cuya aparición y permanencia está directamente relacionada a la forma inadecuada de manejar los residuos sólidos. Contaminación de aguas provocada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, cuyos líquidos lixiviados podrían llegar a fuentes de agua superficial o subterránea, contaminándolos y podrían afectar a las personas que utilizan esas aguas.

Contaminación atmosférica provocada por los ruidos y los olores propios del manejo de desechos. Contaminación de suelos provocada por los líquidos lixiviados que podrían inutilizarlos por largos períodos de tiempo.

Problemas paisajísticos y riesgo que se producen al acumular desechos sólidos que además podrían tener derrumbes o explosiones.

La salud mental de las personas que trabajan con los desechos, podrían sufrir afecciones mentales y anímicas.

1.1.6.- CRITERIOS TÉCNICOS DE ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Según (Gavilanes A. Gonzales K. 2012) los criterios son:

La cantidad de residuos sólidos generados se han convertido en un gran problema tanto para las ciudades densamente pobladas e industrializadas cuanto para las ciudades en desarrollo debido a las pocas alternativas de campos para la disposición final de los desechos y a los efectos ambientales que conlleva. Los desechos domiciliarios se han convertido en preocupantes debido a su volumen y a su composición.

En la actualidad es imprescindible la optimización de los recursos de manera tal que la generación de desechos no crezca irrazonablemente y el manejo de los desechos sea técnico y provea las facilidades para la reutilización y reciclaje de los materiales.

En nuestro país mayoritariamente el manejo de los desechos sólidos sigue estando bajo la responsabilidad de los gobiernos autónomos descentralizados, a pesar de las limitaciones presupuestarias y de las trabas administrativas propias de entes burocráticos, aunque tengan la intención y voluntad positiva de trabajar por las ciudades.

Según el (CEPIS, 2000) indica:

“En cualquier ciudad, sea grande o pequeña, es esencial conocer la cantidad de basura a recoger y disponer, y sus características tales como densidad,

composición, humedad y poder calorífico, con el objetivo de diseñar técnicamente los sistemas de recolección, transporte y disposición final de la misma. Sin embargo, los métodos estándares de análisis de residuos sólidos desarrollados en los países industrializados son bastante complicados y podrían estar fuera de alcance por la carencia de recursos físicos y humanos de las ciudades medianas y pequeñas que abundan en América Latina”.

Según (OPS, 2010) manifiesta:

Que: “el servicio de manejo de residuos sólidos, en su gran mayoría está a cargo de las municipalidades, en las que normalmente existe una excesiva cantidad de personal para la prestación del servicio, pero un gran déficit en infraestructura. En la actualidad, no existe una política institucional a nivel nacional para la recolección, transporte, rehúso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos; por lo que cada una de las instituciones públicas y ministerios relacionados con el tema aplican criterios y estrategias distintas para atender situaciones comunes”.

Según (Sakurai, 2000) indica:

En su Hoja de Divulgación Técnica N°17 del CEPIS: los volúmenes de producción y características de residuos sólidos son muy variables, ciudad por ciudad, país por país, en función de los diferentes hábitos y costumbres de la población, de las actividades dominantes, del clima, de las estaciones y otras condiciones locales que se modifican con el transcurso de los años.

Estas variaciones influyen mucho en la búsqueda de la solución más apropiada a los problemas involucrados en las operaciones del servicio de aseo. Las operaciones básicas a las que es necesario dar solución son: el almacenamiento, la recolección y la disposición final.

En primer lugar es preciso, en el caso del almacenamiento, determinar las características que deben tener los receptáculos para almacenar los residuos sólidos en lo referente a su forma, tamaño y material, a fin de asegurar su fácil manejo y condiciones higiénicas. El tamaño se debe determinar en base a la frecuencia de recolección y al volumen de producción de basura per cápita por día: PPC. En el caso de la basura húmeda, tal como la de América Latina, se debe reducir el uso de cajas de cartón como recipientes, ya que éstas se rompen fácilmente por el efecto de humedad causando problemas al derramarse la basura en las calles.

A continuación se debe determinar la frecuencia de recolección y seleccionar el tipo, capacidad, etc., de los vehículos recolectores a emplear. En la determinación de la frecuencia se necesita tener en cuenta los siguientes factores:

- Composición física de la basura (contenido de desperdicios y humedad)
- Condiciones climáticas
- Consideración sanitaria (ciclo de la mosca, roedores, etc.)
- Recursos disponibles para la recolección

En el caso de la basura latinoamericana, se necesita una frecuencia de recolección de por lo menos dos veces por semana por un alto contenido de desperdicios y humedad.

En cuanto a la selección de los vehículos recolectores, es muy común en América Latina el uso de camiones compactadores ensamblados con especificaciones para países industrializados o fabricados en estos países. En este caso, la sobrecarga de los vehículos es muy probable por la alta densidad de la basura latinoamericana, lo cual provoca el desgaste prematuro de los vehículos, sobre todo de los resortes y ejes traseros. Por lo tanto, es muy importante seleccionar la combinación oportuna de cajas y chasis teniendo en cuenta las características de la basura en cuestión.

Finalmente, corresponde seleccionar el sistema de disposición final más conveniente. Esto debe hacerse desde el punto de vista sanitario y económico. De los distintos métodos de disposición final, el que parece ser el más adecuado a la realidad técnica y económica de América Latina es el relleno sanitario. Cuando se trata de seleccionar otros sistemas tales como compostificación, incineración y pirolisis, es indispensable analizar debidamente las características de la basura a disponer, a fin de identificar la factibilidad técnica y económica de estos sistemas en el medio.

En resumen, es indispensable que los funcionarios del servicio de aseo conozcan bien las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos actuales de su ciudad así como sus proyecciones futuras. Estos conocimientos son fundamentales para un debido cumplimiento de las siguientes tareas:

- Planeamiento adecuado del servicio de aseo a corto, mediano y largo plazo
- Dimensionamiento del servicio de aseo
- Selección de equipos y tecnologías apropiados.

El análisis de la basura tiene como objetivo el permitir conocer en forma fidedigna dichas características, al objeto de contar con los antecedentes necesarios para dar correcta solución a los problemas que se plantean.

1.1.7.- PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de las características socioeconómicas, para algunos autores. Para otros depende solamente de las costumbres de la gente (características socioeconómicas), y nivel de desarrollo.

Las diferencias en la producción de los desechos se refleja en su composición y, consecuentemente el peso y volumen de los residuos sólidos serán diferentes. Por ejemplo, la gente de pocos recursos económicos consume los productos más

baratos que se encuentran en el mercado. Estos productos son producidos en el país generalmente, no son empaquetados lujosamente o no son empaquetados y, son los productos básicos. Por lo tanto se espera que los residuos sólidos producidos por este sector contengan una fracción muy baja o casi nada de diarios, revistas, botellas de vidrio, ropa, plásticos y, por otro lado contendría una considerable fracción de material orgánico.

La PPC es un parámetro que asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos sólidos y el tiempo siendo la unidad de expresión en kilogramos sobre habitante por día (kg/hab*día). Este parámetro varía en la medida que los elementos que la definen varían. La PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o socioeconómico. Otros elementos como los períodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC.

1.1.8.- CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Composición.- Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales o domésticos se describen en términos de porcentaje de masa, también contenidos de materia orgánica, papeles, cartones, escombros, plásticos textiles, metales, vidrios, huesos, etc.

La composición de los residuos sirve una serie de fines tales como: estudios de factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo.

Humedad.- Se determina generalmente de la siguiente forma: se toma una muestra representativa de 1 a 2 kg, se calienta a 80°C durante 24 horas, se pesa y se expresa como base seca o húmeda.

Ecuación 1

$$\text{Humedad} = (\text{Peso inicial} - \text{Peso final}) / \text{Peso inicial} \times 100$$

Se expresa en porcentaje.

Si el denominador es Peso inicial, se habla de humedad en base húmeda.

Si el denominador es Peso final, se habla de humedad en base seca.

Densidad y peso específico.- La densidad de los sólidos rellenos depende de su constitución y humedad. Se debe distinguir las densidades en distintas etapas de manejo.

Densidad suelta.- generalmente se asocia con la densidad en el origen: Depende de la composición de los residuos.

Densidad de transporte.- dependerá de la compactación que le provea el camión recolector. Un valor típico de residuos compactados en el camión recolector es de alrededor de 450-600 kg/m³. Densidad de residuos dispuestos en un relleno sanitario.- los desechos dispuestos en el relleno, o sea botados en la tierra, pero sin compactar todavía pueden tener una densidad entre 0,5 y 0,7 kg/l (500-700 kg/m³). Posteriormente, cuando se los ha compactado con un tractor u otra máquina pesada puede fluctuar entre 0,7 y 0,9 kg/l (700-900 kg/m³).

1.1.9.- SISTEMAS DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS RECICLABLES.

a.- Sistemas para la recolección separada de desechos

Sistemas integrados

Sistemas completamente integrados

Sistemas parcialmente integrados

Sistemas aditivos

b.- Sistemas para el reciclaje de los materiales componentes

Sistema de recipiente de materiales útiles

Sistema de un componente

Sistema de multi componentes

Sistema con tres recipientes

Recuperación separada de desechos industriales (cargas simples)

Contenedores centrales

Centros de reciclaje
Recolección en la calle

a.- Sistemas para recolección separada de desechos

Los sistemas para recoger los desechos separadamente en la fuente, pueden ser divididos en dos:

Sistemas integrados

Sistemas aditivos con la posibilidad de recoger los desechos individuales o en grupos.

– **Sistemas parcialmente integrados.**

En este sistema la recolección de la basura separada en la fuente también es integrada al sistema de recolección normal de la basura, pero con la diferencia de que se lo hace en recipientes o contenedores separados de acuerdo al objetivo del desecho.

Por ejemplo: el contenedor o recipiente de materiales re usables en el cual los desechos potencialmente reciclables son colocados en un contenedor y los inservibles en otro. El contenedor de biodegradables en él se coloca los materiales orgánicos para compostaje y los inservibles en otro contenedor.

Las ventajas de estos dos ejemplos de sistemas dados arriba son: fácil provisión de contenedores adecuados para la recolección separada de los desechos y los vehículos no requieren conversión, sin embargo, la provisión de más contenedores encarece al sistema.

– **Sistemas aditivos.**

Con los sistemas aditivos existe la posibilidad, además de la recolección domestica normal, de reciclar materiales separadamente, de la siguiente manera:

Recipientes o contenedores públicos (sistema de llevar)

Centro de reciclaje (sistema de llevar)

Recolección en calle

b.- Sistema para el reciclaje de los materiales componentes.

– **Sistema de reciclaje de materiales útiles.**

Este sistema le convierte al productor de basura en responsable de la separación de los desechos inservibles para él, en desechos reciclables o no reciclables. Esto requiere que los productores de basura estén conectados tanto como le sea posible en un área de disposición particular, cada productor de basura debe tener dos recipientes: uno de color verde y otro gris.

Toda la basura que no es reciclable es botada en el recipiente gris. El recipiente de materiales útiles recibe los desechos reciclables.

– **Sistema de un componente.**

Con este sistema solamente un material es recogido en el recipiente útil. Se alcanza un alto grado de pureza, se mejora su comercialización y su selección se la puede hacer con la ayuda de equipo manual simple. Por ejemplo: los recipientes útiles para el papel y para vidrio. Aproximadamente entre 50 y 60 % del total de materiales producidos pueden ser recuperados a través del recipiente útil para los papeles, alrededor de 20-25% de vidrio en el recipiente correspondiente.

– **Sistema de un componente.**

Es posible trabajar con dos recipientes de materiales útiles, lo cual es caro debido principalmente a la inversión en los contenedores o debido al ciclo de recolección. Además requiere de espacio para guardarlos en los domicilios y un plan sofisticado de recolección. Adicionalmente en este sistema se produce un alto nivel de residuos, que puedan ser adecuados para el compostaje con muchas limitaciones debido a una proporción alta de contaminación e impurezas

– **Sistema de multi componentes.**

Este sistema permite que todos los materiales útiles de un recipiente sean recuperados, incluyendo papeles, vidrio, metales y plásticos. Textiles, madera y cuero pueden ser recuperados con este recipiente dependiendo del mercado y de los tratamientos. La recolección es alternativa, una semana el recipiente gris, la segunda semana el recipiente verde, etc. La selección de desechos es más laboriosa que la del sistema de un componente y depende de la capacidad de selección de los seleccionadores y de la cooperación del público.

Si se consideran los desechos domiciliarios, 30-35% del peso del total producido podría ser recuperado como material útil a través de este sistema. De esto un 80% es reciclable. El ahorro en volumen es 20-30% con la selección y comercialización de los materiales útiles. Es posible hacer compost con el residuo pero su calidad no es tan alta como la del compost proveniente de material orgánico recuperado en el recipiente correspondiente.

El costo del sistema no es tan alto en términos organizacionales. Se debe empezar con una campaña de información al público, la misma que debe ser mantenida con regularidad durante el año. Se encontraran problemas para ubicar los recipientes en los centros de las ciudades.

Con los sistemas de un componente y multi componentes, se requieren inversión para los recipientes y para la planta de selección de materiales. El costo de los contenedores es un problema.

– **Sistema con tres recipientes.**

En este sistema, los materiales útiles como papel, vidrio, metales, plásticos y textiles son recogidos en un recipiente, la materia orgánica que contiene los desechos de la cocina y del jardín son recogidos en otro recipiente (bio-recipiente)

y los residuos tales como metálicos, pañales desechables, papel higiénico y materiales contaminantes son recogidos separadamente en un tercer recipiente.

Este método de separación en la fuente produce un alto grado de pureza de los materiales útiles y produce un bajo nivel de residuos (apr. 20-30% de los desechos domiciliarios totales) y es muy fácil de operar. Se requiere invertir en dos contenedores adicionales, una planta para selección y una planta para compostaje. La frecuencia de recolección del bio-recipiente debe ser por lo menos semanalmente.

– **Recuperación separada de desechos industriales (cargas simples).**

Los desechos industriales son recogidos separadamente en contenedores separados de tal manera que no se contaminan con los desechos domiciliarios. El transporte es usualmente privado, provisto por los productores de los desechos. Cuando el transporte es público (municipal) se vuelve más caro.

– **Contenedores centrales.**

Este sistema involucra y requiere que los productores de desechos los lleven “bring system o sistema de llevar” a los recipientes o contenedores públicos. Los contenedores públicos deben ser localizados en sitios tales en los que los ciudadanos pueden llevar sus desechos y colocarlos en los contenedores sin que les ocasionen dificultades, por ejemplo: centros de reciclaje, supermercados, mercados, centros deportivos como estadios, coliseos y parques.

– **Centros de reciclaje.**

Los centros de reciclaje son una forma de sistema de llevar, pero su localización es mucho más dispersa que los contenedores centrales. Los individuos tienen que recorrer distancias mayores pero pueden arrojar allí todos los tipos de desechos inclusive en días y horas no hábiles. En estos centros se dispondrán de

contenedores de todos los tipos de desechos y recibirán aquellos que son altamente contaminantes. Se podría disponer de un centro de reciclaje por cada 20.000 habitantes. Los costos de inversión pueden subir debido a los edificios, personal y disposición de los materiales no comercializables.

– **Recolección en la calle.**

Los materiales reciclables son dispuestos frente a los domicilios y recogidos de allí. En muchos casos la recolección es ejecutada por organizaciones de caridad, clubes o comercializadores. Esto dificulta que se adhiera consistentemente a un plan y no puede asegurar una recolección regular. En algunas comunidades pequeñas la participación es bastante alta logrando una recuperación considerable de materiales reciclables de una gran pureza. Si la recolección es realizada por los vehículos municipales, se convierten en muy costosos debido a los requerimientos de personal (seleccionan papel, plásticos, etc.).

1.1.10.- RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

La recolección de los desechos debe ser diseñada técnicamente con la finalidad de optimizar los recursos de recolección y de no entorpecer el tránsito de una ciudad ni sus actividades comerciales. El sistema de recolección que se diseñe para una unidad deberá ser el resultado de cuidadosos estudios en donde inciden los siguientes factores:

- Tipo de residuo y cantidad
- Características topográficas de la ciudad
- Clima
- Zonificación urbana
- Frecuencia de recolección
- Tipo de equipo
- Extensión del recorrido
- Localización de la basura
- Organización de las cuadrillas

Rendimiento de las cuadrillas
Responsabilidades

1.1.11.- DISPOSICIÓN FINAL

Actualmente en la mayoría de las ciudades del Ecuador, una fracción pequeña difícil de estimar del material reciclable, es rescatada por los “minadores” que los venden a los intermediarios, quienes a su vez los venden a las empresas recicladoras. Es un hecho de que una parte es potencialmente reciclable y una fracción de la misma está siendo reciclada, el resto generalmente va a un botadero de basura como disposición final de los desechos.

1.1.12.- TÉCNICAS PARA CARACTERIZAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para la caracterización de los residuos sólidos se emplearan las siguientes técnicas que implica métodos de campo y medición de parámetros de laboratorio y son las siguientes:

- Técnica de cuarteo y homogenización (UNACH, ICITS, 2013).
- Técnica para la determinación de densidades (UNACH, ICITS, 2013).
- Técnica para la determinación de componentes (UNACH, ICITS, 2013).
- Técnica de preparación de muestra para análisis de laboratorio (UNACH, ICITS, 2013).
- Técnica de análisis de laboratorio de residuos sólidos para poblaciones menores que 150.000 habitantes (UNACH, ICITS, 2013).

1.1.13.- PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Etapas básicas en pruebas de hipótesis. Al realizar pruebas de hipótesis, se parte de un valor supuesto (Hipotético) en parámetro poblacional. Después de recolectar

una muestra aleatoria, se compara la estadística muestral, así como la media, con el parámetro hipotético, se compara con una supuesta media poblacional. Después se acepta o se rechaza el valor hipotético, según proceda. Se rechaza el valor hipotético sólo si el resultado muestral resulta muy poco probable cuando la hipótesis es cierta.

Etapa 1. Planear la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula (H_0) es el valor hipotético del parámetro que se compra con el resultado muestral resulta muy poco probable cuando la hipótesis es cierta.

Etapa 2. Especificar el nivel de significancia que se va a utilizar. El nivel de significancia del 5%, entonces se rechaza la hipótesis nula solamente si el resultado muestral es tan diferente del valor hipotético que una diferencia de esa magnitud o mayor, pudiera ocurrir aleatoria mente con una probabilidad de 1.05 o menos.

Etapa 3. Elegir la estadística de prueba. La estadística de prueba puede ser la estadística muestral (el estimador no sesgado del parámetro que se prueba) o una versión transformada de esa estadística muestral. Por ejemplo, para probar el valor hipotético de una media poblacional, se toma la media de una muestra aleatoria de esa distribución normal, entonces es común que se transforme la media en un valor z el cual, a su vez, sirve como estadística de prueba.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1.- TIPO DE ESTUDIO

La investigación tiene un nivel de tipo Descriptivo debido a que en esta se realiza una caracterización de un hecho para establecer una estructura de funcionamiento; el tipo de investigación según los medios utilizados para la obtención de datos, la clasifica en una investigación de campo; mediante el razonamiento empleado podemos describirle como experimental; por el método utilizado, es una investigación analítica.

2.2.- POBLACIÓN MUESTRA

Según el registro oficial de establecimientos públicos educativos del ministerio de educación, la población de estudio es: 1634 estudiantes, 54 maestras (os). 10 personas de administración y servicio, dando un total de 1698 personas.

No se aplica ninguna metodología de muestreo por los siguientes criterios:

- La población de estudio se encuentra en un área cerrada en donde no existe contacto con el exterior u otro medio que pueda alterar la investigación.
- Por la infraestructura que tiene ya su propia distribución en paralelos y bloques de niveles educativos.
- Debido a que es imposible estudiar el comportamiento individual de cada persona, por lo que es factible realizarlo por paralelo educativo.
- La totalidad de la comunidad educativa solo pasa una jornada diaria de 8 horas y durante 5 días laborables.

2.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

2.3.1.- HIPÓTESIS GENERAL

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez de la Cantón Lago Agrio Provincia de Sucumbíos contribuye con la mejora de la Calidad Ambiental.

Tabla 1 Operacionalización de las variables (hipótesis general).

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Calidad Ambiental (V.I)	Representa las características cualitativas y/o cuantitativas inherentes al manejo de los residuos sólidos generados y la relación con la capacidad relativa de satisfacer las necesidades del hombre y/o ecosistemas.	Ambiental Social Salud	Problemas ambientales identificados.	Observación. Ficha Ambiental. Fotografías. Procesado de resultados de la caracterización de los residuos sólidos y Ficha Ambiental.
Programa de manejo de residuos sólidos (V.D)	Propuesta planificada para el manejo en su totalidad de residuos sólidos.	Ambiental Social Salud	Propuesta de programa de manejo de residuos sólidos.	Observación. Ficha Ambiental. Propuesta de Manejo de residuos sólidos.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

2.4.- PROCEDIMIENTO

El presente proyecto está dividido en tres fases de ejecución. La primera fase corresponde a un diagnóstico ambiental por el manejo actual de los residuos sólidos dentro de la Unidad Educativa, mediante la aplicación de una Ficha Ambiental, la segunda fase comprende la caracterización de los parámetros físico-químicos de los residuos sólidos durante 7 días laborables, y finalmente la fase tres y última corresponde al diseño de la Propuesta del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

2.4.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL.

La Unidad Educativa del Milenio, al igual que aquellas de diseño estándar consta de bloques segmentados para diferenciar los diferentes niveles de instrucción y formación, los niveles existentes dentro de las instalaciones son el nivel inicial, nivel primario, y nivel secundario. También cuenta con laboratorios, áreas verdes, áreas de deportes recreación y usos múltiples.

Al igual que las Unidades existentes en todo el país, no cuenta con un Programa o Método respaldado para el Manejo de Residuos Sólidos dentro de la Institución, y por tanto no se conocen los problemas ambientales posibles, debido a esto se utiliza la Ficha Ambiental que permite identificar los problemas ambientales.

La aplicación de la Ficha Ambiental se realizó en el mes de Enero/2015, con la recopilación de la información de cada acción o problema ambiental existente producto del manejo actual de los residuos sólidos dentro de la institución.

2.4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La investigación de impactos ambientales producidos por el Manejo actual de los Residuos Sólidos dentro de la Institución permite dimensionar el universo de la muestra, se identifican los problemas como la existencia de vectores (ratas, moscas, mosquitos, cucarachas y aves) en los sitios de almacenamiento al igual que sitios donde no existen contenedores para los residuos y otros que no abastecen a los mismos.

2.4.1.2.- LEVANTAMIENTO DE LA FICHA AMBIENTAL

El investigador realiza un recorrido por las instalaciones y marca en la Ficha previamente definida la información requerida. Esta información se la obtiene sin realizar ningún proceso de encuesta o entrevista, es de observación directa.

2.4.1.3.- CRITERIOS DE MEDICIÓN DE IMPACTOS

2.4.1.3.1.- IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales serán medidos en base a la Ficha Ambiental Modificada de la planteada por el SUIA para la presente investigación,. La medición de los impactos ambientales se lo realiza asignando valores numéricos de puntaje a los impactos identificados así:

- Presencia de olores:

Tabla 2 Categorización de olores.

Puntaje	Categoría	Criterio
1	baja	Cuando el olor solo se percibe al contacto cercano de los residuos (1 m)
2	media	Cuando la presencia de olor es momentánea y está a distancias mayores a 10m
3	alta	Cuando el olor es constante en todos los sitios y con intensidades altas

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- Presencia de lixiviados:

Tabla 3 Categorización de lixiviados.

Puntaje	Categoría	Criterio
1	baja	Cuando los lixiviados no tienen contacto con el suelo (solo se encuentran en los recipientes)
2	media	Cuando los lixiviados tienen contacto con el suelo
3	alta	Cuando los lixiviados tienen contacto con el suelo y se producen en gran cantidad.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- Presencia de vectores:

Tabla 4 Categorización de vectores.

Puntaje	Categoría	Criterio
3	Ratas	Las ratas transmiten enfermedades por mordiscos, orina y heces, enfermedades como; la peste bubónica, tibus murino, leptospirosis.
1	Moscas	Las moscas transmiten enfermedades por vía mecánica (alas, patas y cuerpo), enfermedades como; fiebre tifoidea, salmonelas, cólera, amebiasis, etc.
1	Mosquitos	Los mosquitos transmiten enfermedades por picazón de la hembra y son; malaria leishmaniosis
2	Cucarachas	Las cucarachas transmiten de forma mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo) enfermedades como; cólera, tifoidea.
1	Aves	Las aves transmiten enfermedades a través de las heces (toxoplasmosis)
1	Perros	Los perros son los vectores típicos.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- Acumulación temporal de residuos.

Tabla 5 Categorización de acumulación temporal de residuos.

Puntaje	Categoría	Criterio
1	baja	Cuando los contenedores se encuentra en un 50% o menos de su capacidad.
2	media	Cuando los contenedores se encuentra sobre el 75% y menor al 100%.
3	alta	Cuando los contenedores están al máximo y existe presencia de residuos acumulados fuera de estos.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- Estado y características de los contenedores.

Tabla 6 Categorización de los contenedores.

Puntaje	Categoría	Criterio
3	baja	Cuando los contenedores se encuentra en estado deteriorado (presentan agujeros, golpes, no poseen tapas).
2	media	Cuando los contenedores se encuentra en estado medio(pequeños golpes contiene tapas presencia de coloración)
1	alta	Cuando los contenedores están en perfectas condiciones de funcionamiento.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Al finalizar se realiza la suma de los valores obtenidos y se determina el grado de impacto ambiental que generan.

Tabla 7 Criterios de determinación de impacto ambiental.

Puntaje	Categoría	Criterio
5 ó 6	Impacto Moderado	Cuando el manejo de los residuos no genera afectaciones considerables o comprobables al ambiente.
7 ó 12	Impacto Importante	Cuando el manejo de los residuos genera afectación al ambiente solo en el sitio en donde se encuentran los residuos.
> 13	Impacto Intolerable	Cuando el manejo de los residuos genera afectación directa al ambiente de manera comprobable y su impacto se extiende fuera de su área determinada.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

2.4.1.3.2.- IMPACTOS SOCIALES

La medición de impactos sociales se lo determina dentro de la Ficha Ambiental con la aplicación de encuesta en el área de influencia indirecta.

2.4.1.3.3.- ENCUESTA

La aplicación de encuestas está en base a la metodología del SUIA. Se aplica un total de 12 encuestas en el área de influencia indirecta circundante. Las encuestas medirán el estado actual de los impactos producidos por el manejo de residuos sólidos actual dentro de la Unidad Educativa revisar **Figura 1-2.**

Figura 1 Formato de Encuesta para la zona de influencia indirecta parte I.

ENCUESTA DE ANALISIS DE IMPACTO EN AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado:

¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Ocupación	Jubilado		Enseñanza	
	Transportista		Profesional/Técnico	
	Agricultor		Trabajador no calificado	
	Comerciante		Operario	
	Ganadero		Empresario	

¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Motivo de permanencia en el sector	
Comercio	Vivienda

¿Cuántos años permanece en este sector?

Años de permanencia en el sector	1 a 3	
	5 a 10	
	más de 10	

¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	51 a 100 m.	
	> a 100 m.	

¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa	si	
	no	

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 2 Formato de Encuesta para la zona de influencia indirecta parte II.



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
 ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTON LAGO AGRIO,
 PROVINCIA DE SUCUMBIOS

¿Percibe usted la presencia de olores?

Percibe la presencia de olores	Nunca	
	Rara Vez	
	Siempre	

¿Tiene problemas con vectores?

Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	Nunca	
	Rara Vez	
	Siempre	

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Nota: La determinación de del número de encuestas se encuentra en base a la percepción personal del alcance de los problemas, y sustentada en la metodología del SUIA, que determina que la aplicación de encuestas es una metodología de levantamiento de información.

- **Pregunta 01:** Esta trata de determinar cuál es el desenvolvimiento del área de influencia indirecta.

¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Tabla 8 Puntaje de categorización pregunta 01, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría
1	Jubilado
1	Transportista
1	Agricultor
1	Comerciante
1	Ganadero
1	Enseñanza
1	profesional/técnico
1	trabajador no calificado
1	Operario
1	Empresario

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- **Pregunta 02:** Determina si la permanencia de los individuos en el sector se debe a la razón de vivir en el sector o comercializar en el mismo. Nos muestra la permanencia de 24 horas diarias de exposición.

¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Tabla 9 Puntaje de categorización pregunta 02, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría	Criterio
1	Comercio	Cuando la población circundante no reside las 24 horas del día en el sitio dentro del área de influencia indirecta.
2	Vivienda	Cuando la población circundante reside las 24 horas del día en el sector, indicando que su tiempo de exposición es constante.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- **Pregunta 03:** Establece si la población ha estado en contacto con la institución, midiendo la cantidad de años radicados en el área, ejerciendo sus distintas actividades.

¿Cuántos años permanece en este sector?

Tabla 10 Puntaje de categorización pregunta 03, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría	Criterio
1	1 a 3 años	La exposición de la población es baja.
2	5 a 10 años	La exposición de la población es media.
3	> a 10 años	La exposición de la población es alta.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- **Pregunta 04:** Determina la existencia de población en el área de influencia indirecta en rangos de 50 metros.

¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

Tabla 11 Puntaje de categorización pregunta 04, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría	Criterio
3	1 a 50 m.	Afectación alta de los impactos ambientales medidos en la ficha
2	51 a 100 m.	Afectación media de los impactos ambientales medidos en la ficha
1	> a 100 m.	Afectación baja de los impactos ambientales medidos en la ficha

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- **Pregunta 05:** La capacidad de apreciación de estar o no afectado es subjetivo a cada individuo, al preguntar esta apreciación determinaremos en grado de importancia del tema en los pobladores.

¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

Tabla 12 Puntaje de categorización pregunta 05, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría	Criterio
2	Si	La población le da un gran grado de importancia a los problemas y afectaciones por los desechos sólidos.
0	No	La población no le da importancia al tema.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- **Pregunta 06:** define la existencia de un impacto por parte de los residuos, sin en criterio personal del encuestado.

¿Percibe usted la presencia de olores?

Tabla 13 Puntaje de categorización pregunta 06, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría	Criterio
0	Nunca	La población desconoce de la existencia de algún tipo de olor proveniente de residuos sólidos alguno
1	rara vez	La población percibe olores en horario diferentes y con diferente intensidad.
2	Siempre	La población todo el tiempo percibe olores identificados como producto de los residuos sólidos en descomposición.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- **Pregunta 07:** identifica si la población conoce la presencia de vectores que estén relacionados con los residuos sólidos de la unidad educativa.

¿Tiene problemas con vectores?

Tabla 14 Puntaje de categorización pregunta 07, encuesta área indirecta.

Puntaje	Categoría	Criterio
0	Nunca	No existe presencia de roedores, perros callejeros o algún otro insecto
1	rara vez	Existe presencia de perros, moscas y mosquitos que regularmente se presentan.
2	Siempre	Existe presencia de perros, moscas, mosquitos, y roedores que circulan por los alrededores de calles y aceras.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Al finalizar se realiza la suma de los valores obtenidos y se determina el grado de impacto social que genera el manejo actual de los desechos.

Tabla 15 Criterios de determinación de impacto social.

Puntaje	Categoría	Criterio
5 ó 7	Impacto Moderado	Cuando el manejo de los residuos no genera afectaciones considerables o comprobables al medio circundante de la unidad educativa.
8 ó 11	Impacto Importante	Cuando el manejo de los residuos genera afectación a la sociedad pero estos son transitorios.
> 11	Impacto Intolerable	Cuando el manejo de los residuos genera afectación directa al medio social de manera comprobable y su impacto se extiende fuera de su área determinada, causando afecciones de carácter social a la población circundante.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

La encuesta descrita y categorizada en este apartado se puede evidenciar en el **Anexo 1** del presente documento.

2.4.2.- PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

La metodología está basada en la técnica de muestreo y caracterización de residuos sólidos (UNACH, ICITS, 2013). Descrita en el **Anexo 9**.

2.4.2.1.- DETERMINACIÓN DE PRODUCCION PER CÁPITA.

Para la determinación de la producción per cápita se ejecutan los siguientes pasos:

1.- Para iniciar la recolección se codifica las aulas y se divide por nivel de instrucción, para el enceramiento se utiliza bolsas de basura industrial. Durante los siete días laborables restantes se coloca una bolsa etiquetada con el código correspondiente al aula diariamente por jornada en cada aula, y se la recolecta al finalizar la jornada.

2.- Para la recolección de las muestras se debe procurar hacerlo 30 minutos antes que los estudiantes culminen la jornada y para colocar las bolsas se las debe hacer en el lapso de los 30 minutos iniciada la jornada, o en su defecto colocar las bosas terminada la jornada en las aulas donde no exista más jornadas hasta el siguiente día.

3.- Las muestras recolectadas son transportadas de forma manual hacia el área designada para el siguiente proceso, el sitio designado debe constar con cubierta y debe estar en lo posible apartado del contacto con personas ajenas al proceso, a más de tener todos los implementos señalados.

4.- Se pesa cada muestra en la balanza analítica si su peso no excede los 5 Kg, colocando dentro del balde de 12 lt, para que su peso se distribuya dentro de este y tener un valor más exacto, caso contrario se pesan en la balanza de mayor capacidad.

5.- Los pesos marcados por la balanza se registran en la ficha de campo de registro, el peso registrado equivale a la diferencia de pesos, peso total restado el peso del recipiente vacío utilizado.

6.- La producción per cápita equivale a la división de los pesos registrados expresados en kilogramos, para el número de estudiante por día. Además se obtiene el PPC por cada nivel de instrucción y un promedio del total.

Equipos y materiales.

- Balanza mecánica “Camry” capacidad 30kg, graduación 0g, error 50g.
- Balanza analítica “Scout Pro”, capacidad 5kg, calibración 0g, error de 0,1g.
- Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza analítica.
- Mesa de Madera.
- Recipientes plásticos de 12, 23 litros.
- Fichas de registro de pesos (**Anexo 3**).
- Fundas negras de polietileno de 30”x36” (uso industrial).
- Fundas negras de polietileno de 23”x28” (uso doméstico).
- Etiquetas adhesivas 7x5cm.
- Marcadores y lápices.
- Guantes de látex.
- Mandil.
- Mascarillas desechables JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite

2.4.2.2.- PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL METODO DE CUARTEO.

La metodología empleada para la determinación de los parámetros de densidades, componentes y la muestra de laboratorio, es la del Método de Cuarteo (UNACH, ICITS, 2013), basado en la (Norma Mexicana NMX-AA-015-1985, 1985) que se describe a continuación:

- 1.- Las muestras pesadas y registradas, se agrupan diferenciadamente según la codificación empleada, misma que se encuentran en cada bolsa.
- 2.- Se coloca de forma extendida en el piso un pedazo de plástico negro de 4m*4m, si es necesario se coloca pesos en las esquinas para que no se mueva durante el vaciado de las bolsas.

3.- Se homogeniza la muestra con una pala, girando un mínimo de 4 veces alrededor de los residuos hasta observar que estos estén distribuidos lo más homogéneamente posible.

4.- Los residuos ya homogenizados se dividen en cuatro partes aproximadamente iguales.

5.- Una vez dividido; un cuadrante sirve para la determinación de densidades, un segundo para la cuantificación de componentes, el tercero para la preparación de la muestra de laboratorio y finalmente el cuarto se lo mantiene como reserva en caso que existan problemas con alguno de los tres anteriores.

Equipos y Materiales.

- Balanza mecánica “Camry” capacidad 30kg, graduación 0g, error 50g.
- Balanza analítica “Scout Pro”, capacidad 5kg, calibración 0g, error de 0,1g.
- Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza analítica
- Plástico negro
- Palas planas
- Escobas
- Mandil
- Calzado industrial
- Guantes de látex
- Gafas de seguridad
- Mascarillas desechables JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite.

Nota: el procedimiento descrito anteriormente se repite para cada nivel de educación.

2.4.2.3.- PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE DENSIDADES.

Al haber ya aplicado el método de cuarteo y obtenido el cuadrante para la determinación de densidades, se utiliza la metodología (UNACH, ICITS, 2013) que toma como base (Norma Mexicana NMX-AA-019-1985, 1985).

- 1.- El balde de 12 litros, debe estar limpio sin abolladuras y completamente limpio, se pesa para registrar el valor de la tara del balde.
- 2.- Se colocan residuos con la pala, llenándolo hasta el tope que permite. Luego se deja caer por tres ocasiones desde una altura aproximada de 10-20 cm, para evitar que existan espacios vacíos entre residuos.
- 3.- Se agrega más residuos al recipiente sin ejercer ninguna presión sobre ellos, ya que estamos determinando la densidad suelta de los residuos. Se retira los excesos que sobrepasen el borde del balde.
- 4.- Se coloca el balde en la balanza y se registra el peso en la ficha, restando el valor de la tara del balde para en lo posterior calcular la densidad.

Si los residuos son insuficientes en el cuadrante determinado se utiliza los del cuadrante de reserva para el procedimiento.

Equipos y Materiales

- Balanza mecánica “Camry” capacidad 30kg, graduación 0g, error 50g.
- Balanza analítica “Scout Pro”, capacidad 5kg, calibración 0g, error de 0,1g.
- Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza analítica
- Palas planas
- Escobas
- Mesa de madera
- Mandil
- Recipiente plástico de 12 litros

- Fichas de registro de densidad (**Anexo 4**)
- Calzado industrial
- Guantes de látex
- Gafas de seguridad
- Mascarillas desechables JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite.

Nota: Este procedimiento se repite para cada nivel educativo y diariamente durante los 7 días del procedimiento.

2.4.2.4.- PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPONENTES.

Después de haber obtenido los cuadrantes respectivos, tomamos el determinado para componentes, se utiliza la metodología (UNACH, ICITS, 2013).

El procedimiento para aplicar el método es:

- 1.- Se toma el cuadrante destinado para el procedimiento y se lo vuelve a cuartear hasta obtener un peso aproximado de 2-3 Kg, se pesa y se registra en la ficha, restando el valor del peso del tarado del balde.
- 2.- Se clasifica de forma manual los componentes descritos en la ficha de registro hasta agotarlos, cada componente es colocado en las fundas de polietileno para ser pesados y registrar los valores posteriormente.
- 3.- Ya terminado el pesaje del total de los componentes por separado según la ficha, se suman los valores para comparar con el peso inicial de la muestra, no puede existir un margen de error mayor al 2%, si el error es mayor al establecido se debe volver a repetir el procedimiento.

Equipos y Materiales

- Balanza mecánica “Camry” capacidad 30kg, graduación 0g, error 50g.

- Balanza analítica “Scout Pro”, capacidad 5kg, calibración 0g, error de 0,1g.
- Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza analítica
- Pala
- Paquetes de fundas de polietileno de 7x10, 5x10 y 9x16 pulgadas
- Fundas negras de polietileno de 23”x28” (uso industrial)
- Escoba y recogedor
- Mesa de madera
- Fichas de registro de componentes (**Anexo 5**)
- Mandil
- Calzado industrial
- Guantes de látex
- Gafas de seguridad
- Mascarillas desechables JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite.

Nota: Este procedimiento se repite para cada nivel educativo y diariamente durante los 7 días del procedimiento.

2.4.2.5.- PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ANÁLISIS EN EL LABORATORIO.

La preparación de la muestra para el análisis de laboratorio se lo realizo únicamente en un solo día, debido a que el análisis se lo realizo en el laboratorio de Servicios Ambiental de la UNACH, el cual razones de logística y localización de la investigación se encuentra a 12 horas de viaje terrestre.

Se toma la metodología de la (UNACH, ICITS, 2013) (**Anexo 6**).

1.- El cuadrante designado para el laboratorio se cuarteo sucesivamente hasta tener una muestra homogénea, esta muestra tendrá un peso aproximado de 750 gr, y se la coloca en una funda.

2.- Se vacía la muestra de 750 gr aproximadamente en el recipiente, debe estar limpio y seco previamente, con la tijera de jardinería se corta en cuadritos de 10-20mm. Los residuos cortados se colocan en una bolsa ziploc que este etiquetada con; nombre de quien prepara la muestra, código marcado, fecha y hora y proceso al que será sometida la muestra.

3.- Las muestras son colocadas en el Cooler con el refrigerante para su transporte al laboratorio de Servicios Ambientales de la Universidad Nacional de Chimborazo, campus Edison Riera Rodríguez vía a Guano, el tiempo máximo de almacenamiento no debe exceder las 24 horas.

4.- En el laboratorio se utiliza la metodología (UNACH, ICITS, 2013) que determina los parámetros: cenizas, Ph, y Humedad. Este método esta descrito en el (**Anexo 6**).

Equipos y Materiales

- Balanza analítica “Scout Pro”, capacidad 5kg, calibración 0g, error de 0,1g.
- Recipiente plástico de 12 litros
- Tijeras de jardinería de una mano
- Fundas ziploc de doble cierre
- Etiquetas adhesivas 7x5cm
- Cooler de 15 litros
- Refrigerante
- Mandil
- Calzado industrial
- Guantes de látex
- Gafas de seguridad
- Mascarillas desechables JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite.

2.5.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

2.5.1.- PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA APLICACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL.

La información obtenida por la aplicación de la ficha ambiental es procesada a través del sistema Microsoft office 2010, en el libro de Excel con programación específica para el caso.

Los reportes del procedimiento se encuentran expresados en el capítulo de resultados.

2.5.1.1.- PROCESAMIENTO DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA DENTRO DE LA FICHA AMBIENTAL.

Después de realizar la aplicación de la ficha ambiental modificada detallada en el (Anexo 11), se realiza la aplicación de la encuesta, para procesar los datos obtenidos se realiza el ingreso manual de las respuestas seleccionadas por los encuestados a la hoja de cálculo, ahí la programación determinara los resultados numéricos y su significado.

2.5.2.- PROCESAMIENTO DEL REGISTRO DE PESOS Y PRODUCCIÓN PER CÁPITA.

Una vez realizada la recolección de información mediante la ficha ambiental y obtenidos resultados que están expresados en el capítulo III, se procede a la segunda etapa que es la caracterización.

Ya identificados los niveles educativos y sus respectivos cursos, y luego de codificarlos y recolectar la muestra diaria, se realiza el registro de sus pesos en kilogramos, en la ficha del **Anexo 3**.

Para el cálculo de la producción per cápita, se realiza una división de los pesos registrados para el número estudiantes del curso muestreado durante 7 días laborables consecutivos; como se muestra en la siguiente ecuación:

Ecuación 2

$$\text{Producción per cápita (Kg/Hab*día)} = \frac{\text{Peso en kilogramos}}{\# \text{ de Estudiantes .día}}$$

En el **Capítulo III** se muestra la lista depurada de información con todos los registros de peso y cálculo de PPC durante los 7 días de muestreo.

La PPC en promedio ponderado diario de la unidad educativa, se calcula considerando la distribución en porcentaje de los niveles educativos de la siguiente manera:

Ecuación 3

$$\text{PPC} = \left(\left(\frac{\% \text{ Inicial}}{100} * \text{PPC}_I \right) + \left(\frac{\% \text{ Primaria}}{100} * \text{PPC}_P \right) + \left(\frac{\% \text{ Secundario}}{100} * \text{PPC}_B \right) \right) / 3$$

Dónde:

PPC: (Kg/hab*día) producción per cápita promedio ponderado diaria de la unidad educativa considerando sus niveles educativos.

PPC i: Promedio aritmético de los registros de producciones per cápita del nivel educativo, de los 7 días.

%i: Porcentaje de cursos correspondientes a cada nivel educativo respecto al total de cursos de la unidad educativa.

i: Nivel educativo identificado: **i** inicial, **p** primaria, **ba** secundario.

2.5.3.- PROCESAMIENTO DE DENSIDADES.

La densidad registrada en la ficha del (**Anexo 4**), para lo cual inicialmente es necesario conocer el volumen del recipiente a usarse y su peso. Se colocan residuos en el recipiente y se pesan, para finalmente aplicar la formula siguiente diariamente para cada nivel:

Ecuación 4

$$Pv = \frac{p}{v}$$

Dónde:

Pv: Peso volumétrico de los residuos sólidos (densidad suelta), en Kg/m³.

p: Peso neto de los residuos sólidos (peso bruto menos el peso del recipiente vacío) en Kg.

v: Volumen del recipiente en m³.

La densidad promedio ponderada, se calcula considerando la distribución en porcentaje de los niveles educativos de la siguiente manera:

Ecuación 5

$$\text{Densidad} = \left(\left(\frac{\% \text{ Inicial}}{100} * d_I \right) + \left(\frac{\% \text{ Primaria}}{100} * d_P \right) + \left(\frac{\% \text{ Secundario}}{100} * d_{Ba} \right) \right) / 3$$

Dónde:

Densidad: (Kg/m³) densidad suelta promedio ponderada, es la densidad suelta diaria de la ciudad considerando sus estratos socioeconómicos.

d i: Promedio aritmético de los registros de densidades de los niveles educativos, de los 7 días.

% i: Porcentaje de cursos correspondientes a cada nivel, respecto al total de cursos de la unidad educativa.

i: Nivel educativo identificado: **i** inicial, **p** primaria, **ba** secundario.

2.5.4.- PROCESAMIENTO DE COMPONENTES.

Se registra el peso de los componentes clasificados en la ficha de componentes (**Anexo 4**). Para el cálculo de error se aplica la siguiente formula:

Ecuación 6

$$\% \text{ de Error} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} * 100$$

Dónde:

% de Error: Porcentaje de error que no debe superas del 2 %.

Peso inicial: Peso de la muestra determinado antes de la clasificación (kg).

Peso final: Sumatoria de los pesos de todos los componentes (kg).

2.5.5.- PROCESAMIENTO DE MUESTRA PARA EL ANALISIS DE CARACTERIZACION FISICO-QUIMICAS.

La preparación de la muestra se la realiza según se describe en el respectivo apartado de procesamiento, mientras que los análisis de cenizas, humedad y ph, a cargo del Laboratorio de Servicios Ambientales de la UNACH se realiza según la técnica descrita en el (**Anexo 6**). El informe de Laboratorio de detalle en el (**Anexo 8**).

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1.- RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO DE LA FICHA AMBIENTAL.

Se identificó los siguientes grados de impactos que generan el actual manejo de residuos sólidos dentro de la unidad educativa.

Tabla 16 Ficha Ambiental Modificada.

PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO POR ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ, DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA DEL CANTON LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS" UNACH 2015										
FICHA AMBIENTAL										
DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS GENERADOS POR EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS										
PROYECTO					ACTIVIDAD					
Unidad educativa del milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez					Formación educativa					
DATOS GENERALES										
Sistema de coordenadas UTM WGS 84										
Este:	290044	Norte:	10451	Altitud:	350 msnm.					
Estado del proyecto, obra o actividad:				Operación:	x	Cierre:		Abandono:		
Dirección del proyecto:				Av. Pedro Vicente Maldonado y Av. General Subía						
Cantón:	lago Agrio	Ciudad:	Lago Agrio	Provincia:	Sucumbíos					
Parroquia:	Nueva Loja									
CARACTERISTICAS DE LA ZONA										
Área del proyecto (m2):			30000	Área de construcción:			25000			
Área del predio (m2):			30000							
PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES										
Impactos ambientales (aire, agua y suelo)										
Presencia de olores:	baja		Presencia de lixiviados:				baja			
	media	x					media	x		
	alta						alta			
Presencia de vectores:	Ratas		Acumulación temporal de residuos			baja		Estado y característica de los contenedores		
	Moscas	x				media				
	Mosquitos					alta	x			
	Cucarachas	x				baja	x			
	Aves					media				
Perros		alta								
PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES										
Impactos ambientales (aire, agua y suelo)										
Presencia de olores:	baja	x	Presencia de lixiviados:				baja			
	media						media	x		
	alta						alta			
Presencia de vectores:	Ratas		Acumulación temporal			baja				

	Moscas	x		de residuos	media	x		
	Mosquitos	x			alta			
	Cucarachas	x		Estado y característica de los contenedores	baja			
	Aves				media	x		
	Perros				alta			
PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES								
Impactos ambientales (aire, agua y suelo)								
Presencia de olores:	baja		Presencia de lixiviados:	baja				
	media	x		media				
	alta			alta		x		
Presencia de vectores:	Ratas		Acumulación temporal de residuos	baja				
	Moscas	x		media				
	Mosquitos	x		alta		x		
	Cucarachas	x	Estado y característica de los contenedores	baja		x		
	Aves			media				
	Perros	x		alta				
PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES								
Impactos ambientales (aire, agua y suelo)								
Presencia de olores:	baja	x	Presencia de lixiviados:	baja				
	media			media		x		
	alta			alta				
Presencia de vectores:	Ratas		Acumulación temporal de residuos	baja				
	Moscas	x		media		x		
	Mosquitos	x		alta				
	Cucarachas	x	Estado y característica de los contenedores	baja		x		
	Aves			media				
	Perros			alta				
PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES								
Impactos ambientales (aire, agua y suelo)								
Presencia de olores:	baja		Presencia de lixiviados:	baja				
	media			media		x		
	alta	x		alta				
Presencia de vectores:	Ratas		acumulación temporal de residuos	baja				
	Moscas	x		media		x		
	Mosquitos	x		alta				
	Cucarachas	x	Estado y característica de los contenedores	baja		x		
	Aves			media				
	Perros	x		alta				
IMPACTOS SOCIALES								
ENCUESTA								
Nombre del encuestado:			Maribel Poma (1)					
Ocupación	jubilado	x	enseñanza		Motivo de permanencia en el sector			
	transportista		profesional/técnico					
	agricultor		trabajador no calificado					
	comerciante		operario				comercio	vivienda
	ganadero		empresario					x
Años de permanencia en el sector	1 a 3		Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.				
	5 a 10			51 a 100 m.		x		
	más de 10	x		> a 100 m.				
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si			
					no	x		
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquito, perros, etc.)	nunca				
	rara vez	x		rara vez		x		
	siempre			siempre				
IMPACTOS SOCIALES								
ENCUESTA								
Nombre del encuestado:			Patricio Valdez (2)					
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector			
	transportista		profesional/técnico					
	agricultor		trabajador no calificado					
	comerciante	x	operario				comercio	vivienda
	ganadero		empresario				x	
Años de permanencia en el sector	1 a 3		Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.				
	5 a 10	x		51 a 100 m.				
	más de 10			> a 100 m.		x		
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si			
					no	x		
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas,	nunca				
	rara vez	x		rara vez		x		

	siempre		mosquitos, perros, etc.)	siempre	
IMPACTOS SOCIALES					
ENCUESTA					
Nombre del encuestado:			Holguer Villarroel (3)		
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector
	transportista	x	profesional/técnico		
	agricultor		trabajador no calificado		
	comerciante		operario		
	ganadero		empresario		
Años de permanencia en el sector	1 a 3		Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10	x		51 a 100 m.	x
	más de 10			> a 100 m,	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa				si	x
				no	
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez			rara vez	x
	siempre	x		siempre	
IMPACTOS SOCIALES					
ENCUESTA					
Nombre del encuestado:			Cecilia García (4)		
Ocupación	jubilado		enseñanza	x	Motivo de permanencia en el sector
	transportista		profesional/técnico		
	agricultor		trabajador no calificado		
	comerciante		operario		
	ganadero		empresario		
Años de permanencia en el sector	1 a 3		Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10	x		51 a 100 m.	
	más de 10			> a 100 m,	x
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa				si	
				no	x
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x		rara vez	x
	siempre			siempre	
IMPACTOS SOCIALES					
ENCUESTA					
Nombre del encuestado:			Virginia Checa (5)		
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector
	transportista		profesional/técnico		
	agricultor		trabajador no calificado	x	
	comerciante		operario		
	ganadero		empresario		
Años de permanencia en el sector	1 a 3		Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10	x		51 a 100 m.	x
	más de 10			> a 100 m,	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa				si	x
				no	
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x		rara vez	
	siempre			siempre	x
IMPACTOS SOCIALES					
ENCUESTA					
Nombre del encuestado:			Gladys Naranjo (6)		
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector
	transportista		profesional/técnico		
	agricultor		trabajador no calificado		
	comerciante	x	operario		
	ganadero		empresario		
Años de permanencia en el sector	1 a 3	x	Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10			51 a 100 m.	x
	más de 10			> a 100 m,	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa				si	
				no	x
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x		rara vez	x
	siempre			siempre	
IMPACTOS SOCIALES					
ENCUESTA					
Nombre del encuestado:			Gustavo Cueva (7)		
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector

	transportista		profesional/técnico			
	agricultor		trabajador no calificado			
	comerciante	x	operario		comercio	vivienda
	ganadero		empresario		x	
Años de permanencia en el sector	1 a 3			Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10	x			51 a 100 m.	x
	más de 10				> a 100 m.	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si	x
					no	
Percibe la presencia de olores	nunca			Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x			rara vez	x
	siempre				siempre	
IMPACTOS SOCIALES						
ENCUESTA						
Nombre del encuestado:			Grace Ochoa (8)			
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector	
	transportista		profesional/técnico			
	agricultor		trabajador no calificado	x		
	comerciante		operario		comercio	vivienda
	ganadero		empresario			x
Años de permanencia en el sector	1 a 3			Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10	x			51 a 100 m.	
	más de 10				> a 100 m.	x
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si	
					no	x
Percibe la presencia de olores	nunca			Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x			rara vez	x
	siempre				siempre	
IMPACTOS SOCIALES						
ENCUESTA						
Nombre del encuestado:			Orlando Quevedo (9)			
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector	
	transportista		profesional/técnico	x		
	agricultor		trabajador no calificado			
	comerciante		operario		comercio	vivienda
	ganadero		empresario			x
Años de permanencia en el sector	1 a 3			Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10	x			51 a 100 m.	
	más de 10				> a 100 m.	x
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si	x
					no	
Percibe la presencia de olores	nunca			Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x			rara vez	
	siempre				siempre	x
IMPACTOS SOCIALES						
ENCUESTA						
Nombre del encuestado:			Maritza Capa (10)			
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector	
	transportista		profesional/técnico			
	agricultor		trabajador no calificado			
	comerciante	x	operario		comercio	vivienda
	ganadero		empresario		x	
Años de permanencia en el sector	1 a 3			Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	x
	5 a 10				51 a 100 m.	
	más de 10	x			> a 100 m.	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si	x
					no	
Percibe la presencia de olores	nunca			Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x			rara vez	x
	siempre				siempre	
IMPACTOS SOCIALES						
ENCUESTA						
Nombre del encuestado:			Andrea Ortega (11)			
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector	
	transportista	x	profesional/técnico			
	agricultor		trabajador no calificado			
	comerciante		operario		comercio	vivienda
	ganadero		empresario			x
Años de permanencia en el sector	1 a 3			Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10				51 a 100 m.	
	más de 10	x			> a 100 m.	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si	x
					no	
Percibe la presencia de olores	nunca			Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x			rara vez	x
	siempre				siempre	
IMPACTOS SOCIALES						
ENCUESTA						
Nombre del encuestado:			Andrea Ortega (11)			
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector	
	transportista	x	profesional/técnico			
	agricultor		trabajador no calificado			
	comerciante		operario		comercio	vivienda
	ganadero		empresario			x
Años de permanencia en el sector	1 a 3			Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.	
	5 a 10				51 a 100 m.	
	más de 10	x			> a 100 m.	
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa					si	x
					no	
Percibe la presencia de olores	nunca			Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca	
	rara vez	x			rara vez	x
	siempre				siempre	

	5 a 10		educativa del milenio	51 a 100 m.			
	más de 10			> a 100 m,	x		
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa				si			
				no	x		
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca			
	rara vez	x		rara vez	x		
	siempre			siempre			
IMPACTOS SOCIALES							
ENCUESTA							
Nombre del encuestado:			Diana Pinza (12)				
Ocupación	jubilado		enseñanza		Motivo de permanencia en el sector		
	transportista		profesional/técnico				
	agricultor		trabajador no calificado	x			
	comerciante		operario			comercio	vivienda
	ganadero		empresario				x
Años de permanencia en el sector	1 a 3		Distancia a la unidad educativa del milenio	1 a 50 m.			
	5 a 10			51 a 100 m.			
	más de 10	x		> a 100 m,	x		
Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa				si	x		
				no			
Percibe la presencia de olores	nunca		Tiene problemas con vectores (ratas, moscas, mosquitos, perros, etc.)	nunca			
	rara vez	x		rara vez	x		
	siempre			siempre			

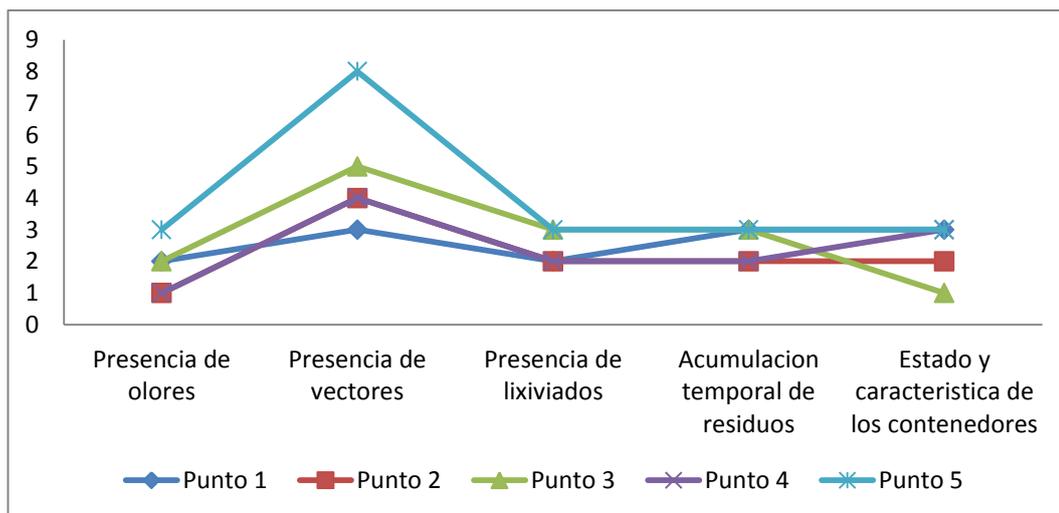
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 17 Valoración numérica de impactos identificados.

Localizaciones	Presencia de olores	Presencia de vectores	Presencia de lixiviados	Acumulación temporal de residuos	Estado y característica de los contenedores
Punto 1	2	3	2	3	3
Punto 2	1	4	2	2	2
Punto 3	2	5	3	3	1
Punto 4	1	4	2	2	3
Punto 5	3	8	3	3	3

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 3 Resultados de valoración numérica de impactos identificados.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: Los impactos identificados presentan representativamente una numeración más alta en el punto 1, y el factor de mayor presencia es la presencia de vectores, mientras que los demás mantienen una constante.

Interpretación: La presencia de vectores es el factor de mayor impacto se encuentra tanto en el área de influencia directa como indirecta.

A continuación se expresa el estado y grado de impacto ambiental que produce el actual manejo de los residuos sólidos, en los puntos dentro de la unidad educativa.

Tabla 18 Categorización de los impactos identificados.

Localizaciones	Impacto Ambiental
Punto 1	Impacto Importante
Punto 2	Impacto Importante
Punto 3	Impacto Importante
Punto 4	Impacto Importante
Punto 5	Impacto Intolerable

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

3.1.1.- RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE ENCUESTA EN LA ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Se definieron 12 puntos en el área circundante o zona indirecta a la unidad educativa para aplicar la encuesta dentro de la ficha ambiental.

Figura 4 Puntos de Muestreo en Zona de Influencia Indirecta (Enero/2015).



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 19 Respuestas seleccionadas por los encuestados (Enero/2015).

Nombre del Encuestado	Ocupación	Permanencia	Años de permanencia	Distancia a la unidad	Afectación	Presencia de olores	Problema con vectores
Maribel Poma (1)	jubilado	vivienda	más de 10	51 a 100 m.	no	rara vez	rara vez
Patricio Valdez (2)	comerciante	comercio	5 a 10	> a 100 m.	no	rara vez	rara vez
Holguer Villarroel (3)	transportista	vivienda	5 a 10	51 a 100 m.	si	siempre	rara vez
Cecilia García (4)	enseñanza	vivienda	5 a 10	> a 100 m.	no	rara vez	rara vez
Virginia Checa (5)	trabajador no calificado	vivienda	5 a 10	51 a 100 m.	si	rara vez	siempre
Gladys Naranjo (6)	comerciante	comercio	1 a 3	51 a 100 m.	no	rara vez	rara vez
Gustavo Cueva (7)	comerciante	comercio	5 a 10	51 a 100 m.	si	rara vez	rara vez
Grace Ochoa (8)	trabajador no calificado	vivienda	5 a 10	> a 100 m.	no	rara vez	rara vez
Orlando Quevedo (9)	profesional/técnico	vivienda	5 a 10	> a 100 m.	si	rara vez	siempre
Maritza Capa (10)	comerciante	comercio	más de 10	1 a 50 m	si	rara vez	rara vez
Andrea Ortega (11)	transportista	vivienda	1 a 3	> a 100 m.	no	rara vez	rara vez
Diana Pinza (12)	trabajador no calificado	vivienda	más de 10	> a 100 m.	si	rara vez	rara vez

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 20 Valoración numérica y determinación de impacto en área de influencia Indirecta (Enero/2015).

Nombre del Encuestado	Suma	Impacto
Maribel Poma (1)	10	Impacto Importante
Patricio Valdez (2)	7	Impacto Moderado
Holguer Villarroel (3)	12	Impacto Intolerable
Cecilia García (4)	8	Impacto Moderado
Virginia Checa (5)	12	Impacto Intolerable
Gladys Naranjo (6)	7	Impacto Moderado
Gustavo Cueva (7)	10	Impacto Importante
Grace Ochoa (8)	8	Impacto Importante
Orlando Quevedo (9)	11	Impacto Importante
Maritza Capa (10)	12	Impacto Intolerable
Andrea Ortega (11)	7	Impacto Moderado
Diana Pinza (12)	11	Impacto Importante
PROMEDIO	9,58	Impacto Importante

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

3.2.- RESULTADOS DE LOS REGISTROS DE LOS PESOS Y PRODUCCION PER CÁPITA.

En base al registro diario de pesos se calculó la producción per cápita (PPC) de los residuos de cada nivel educativo. Se ha calculado el promedio aritmético del PPC para cada estrato, de los 7 días laborables de muestreo. A continuación se muestran los cuadros de registro de pesos de todos los niveles, del jueves 22 y viernes 23 en la primera semana y desde el lunes 26 hasta el viernes 30 del mes de Enero del 2015.

Tabla 21 Porcentaje Representado de cada nivel al interior de la Unidad Educativa

Porcentaje de cada nivel educativo (%)	
INICIAL	25
PRIMARIA	35
SECUNDARIA	40

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 22 Registro de peso en gramos del nivel Inicial.

NUMERO DE ESTUDIANTES	PESO EN (g)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
24	1412	1526	1203	1367	1662	1700	1492	1480,29
28	718	1206	1425	1387	809	1602	997	1163,43
29	480	820	945	1000	532	1266	970	859,00
40	2269	2935	2651	2807	3038	2770	3127	2799,57
19	1036	1098	1158	987	1103	1267	1002	1093,00
23	729	861	1055	976	1110	673	1022	918,00
21	1683	1836	1754	1661	2004	2045	1501	1783,43
25	714	936	1059	1192	845	679	1047	924,57
18	921	988	1047	1003	811	1146	993	987,00
19	1500	1660	1395	1756	1400	1554	1607	1553,14
20	478	624	702	500	892	529	667	627,43
18	950	1008	1120	943	1200	1169	1055	1063,57
284	12890	15498	15514	15579	15406	16400	15480	15252,43

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 23 Registro de peso en gramos del nivel Primaria.

NUMERO DE ESTUDIANTES	PESO EN (g)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
40	1158	1205	1194	1007	1534	1876	1354	1332,57
41	1468	1698	1201	1005	1459	1900	1367	1442,57
38	1643	1894	1458	2016	2251	1980	1970	1887,43
40	731	1294	1110	697	1680	1720	1094	1189,43
40	1469	1064	1297	1810	1620	1306	1079	1377,86
41	1350	1520	1200	1750	2015	1789	1009	1519,00
40	1179	1380	1568	1100	1677	1460	1974	1476,86
40	1017	1345	987	1490	1200	1004	1186	1175,57
36	1115	1047	1408	1506	1196	1807	1284	1337,57
40	1283	995	1010	1467	1087	1131	981	1136,29
40	655	856	671	1061	963	519	759	783,43
40	850	658	1059	1048	1359	697	789	922,86
41	1854	968	1452	2011	1200	657	1869	1430,14
30	367	689	458	753,91	147	842	862	588,42
27	125	258	231	562	102	145	302	246,43
36	1087	1502	1377	1987	2015	2067	1660	1670,71
30	748	665	899	142	567	743	158	560,29
640	18099	19038	18580	21413	22072	21643	19697	20077,42

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 24 Registro de peso en gramos del nivel Secundario.

NUMERO DE ESTUDIANTES	PESO EN (g)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
31	1221	1478	1236	1596	1305	2058	1987	1554,43
34	380	256	550	164	234	100	57	248,71
32	150	268	547	103	87	59	166	197,14

37	408	986	1056	120	478	536	1346	704,29
44	1504	1654	2008	1388	1754	1682	2104	1727,71
32	698	875	1058	1079	983	354	400	778,14
32	70	121	45	534	630	98	115	230,43
31	90	65	425	258	130	71	55	156,29
42	1252	1368	2015	1876	977	642	546	1239,43
40	145	65	238	305	88	488	573	271,71
37	439	658	652	1250	1366	201	528	727,71
40	455	389	140	762	860	1009	1397	716,00
39	1078	547	2354	1468	205	353	1680	1097,86
39	460	886	401	1147	301	108	378	525,86
40	400	360	987	881	200	567	99	499,14
42	491	771	1305	300	198	1164	750	711,29
43	157	450	135	146	751	1025	336	428,57
37	303	765	632	534	245	456	495	490,00
38	1149	453	960	946	1397	805	1000	958,57
710	10850	12415	16744	14857	12189	11776	14012	13263,29

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

- A continuación se muestra la producción per cápita de cada nivel educativo durante los 7 días laborables de muestreo.

Tabla 25 Producción per cápita nivel inicial.

NUMERO DE ESTUDIANTES	PRODUCCION PERCAPITA (kg/hab*Día)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
24	0,059	0,064	0,050	0,057	0,069	0,071	0,062	0,062
28	0,026	0,043	0,051	0,050	0,029	0,057	0,036	0,042
29	0,017	0,028	0,033	0,034	0,018	0,044	0,033	0,030
40	0,057	0,073	0,066	0,070	0,076	0,069	0,078	0,070
19	0,055	0,058	0,061	0,052	0,058	0,067	0,053	0,058
23	0,032	0,037	0,046	0,042	0,048	0,029	0,044	0,040
21	0,080	0,087	0,084	0,079	0,095	0,097	0,071	0,085
25	0,029	0,037	0,042	0,048	0,034	0,027	0,042	0,037
18	0,051	0,055	0,058	0,056	0,045	0,064	0,055	0,055
19	0,063	0,087	0,073	0,092	0,074	0,082	0,085	0,079
20	0,020	0,031	0,035	0,025	0,045	0,026	0,033	0,031
18	0,040	0,056	0,062	0,052	0,067	0,065	0,059	0,057
284	0,045	0,055	0,055	0,055	0,054	0,058	0,055	0,054

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 26 Producción per cápita nivel primario.

NUMERO DE ESTUDIANTES	PRODUCCION PERCAPITA (kg/hab*Día)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
40	0,029	0,030	0,030	0,025	0,038	0,047	0,034	0,033
41	0,036	0,041	0,029	0,025	0,036	0,046	0,033	0,035
38	0,043	0,050	0,038	0,053	0,059	0,052	0,052	0,050
40	0,018	0,032	0,028	0,017	0,042	0,043	0,027	0,030
40	0,037	0,027	0,032	0,045	0,041	0,033	0,027	0,034
41	0,033	0,037	0,029	0,043	0,049	0,044	0,025	0,037
40	0,029	0,035	0,039	0,028	0,042	0,037	0,049	0,037
40	0,025	0,034	0,025	0,037	0,030	0,025	0,030	0,029
36	0,031	0,029	0,039	0,042	0,033	0,050	0,036	0,037
40	0,032	0,025	0,025	0,037	0,027	0,028	0,025	0,028
40	0,016	0,021	0,017	0,027	0,024	0,013	0,019	0,020
40	0,021	0,016	0,026	0,026	0,034	0,017	0,020	0,023
41	0,045	0,024	0,035	0,049	0,029	0,016	0,046	0,035
30	0,012	0,023	0,015	0,025	0,005	0,028	0,029	0,020

27	0,005	0,010	0,009	0,021	0,004	0,005	0,011	0,009
36	0,030	0,042	0,038	0,055	0,056	0,057	0,046	0,046
30	0,025	0,022	0,030	0,005	0,019	0,025	0,005	0,019
640	0,028	0,030	0,029	0,033	0,034	0,034	0,031	0,031

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 27 Producción per cápita nivel secundario.

NUMERO DE ESTUDIANTES	PRODUCCION PERCAPITA (kg/hab*Día)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
31	0,039	0,048	0,040	0,051	0,042	0,066	0,064	0,050
34	0,011	0,008	0,016	0,005	0,007	0,003	0,002	0,007
32	0,005	0,008	0,017	0,003	0,003	0,002	0,005	0,006
37	0,011	0,027	0,029	0,003	0,013	0,014	0,036	0,019
44	0,034	0,038	0,046	0,032	0,040	0,038	0,048	0,039
32	0,022	0,027	0,033	0,034	0,031	0,011	0,013	0,024
32	0,002	0,004	0,001	0,017	0,020	0,003	0,004	0,007
31	0,003	0,002	0,014	0,008	0,004	0,002	0,002	0,005
42	0,030	0,033	0,048	0,045	0,023	0,015	0,013	0,030
40	0,004	0,002	0,006	0,008	0,002	0,012	0,014	0,007
37	0,012	0,018	0,018	0,034	0,037	0,005	0,014	0,020
40	0,011	0,010	0,004	0,019	0,022	0,025	0,035	0,018
39	0,028	0,014	0,060	0,038	0,005	0,009	0,043	0,028
39	0,012	0,023	0,010	0,029	0,008	0,003	0,010	0,013
40	0,010	0,009	0,025	0,022	0,005	0,014	0,002	0,012
42	0,012	0,018	0,031	0,007	0,005	0,028	0,018	0,017
43	0,004	0,010	0,003	0,003	0,017	0,024	0,008	0,010
37	0,008	0,021	0,017	0,014	0,007	0,012	0,013	0,013
38	0,030	0,012	0,025	0,025	0,037	0,021	0,026	0,025
710	0,015	0,017	0,024	0,021	0,017	0,017	0,020	0,019

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

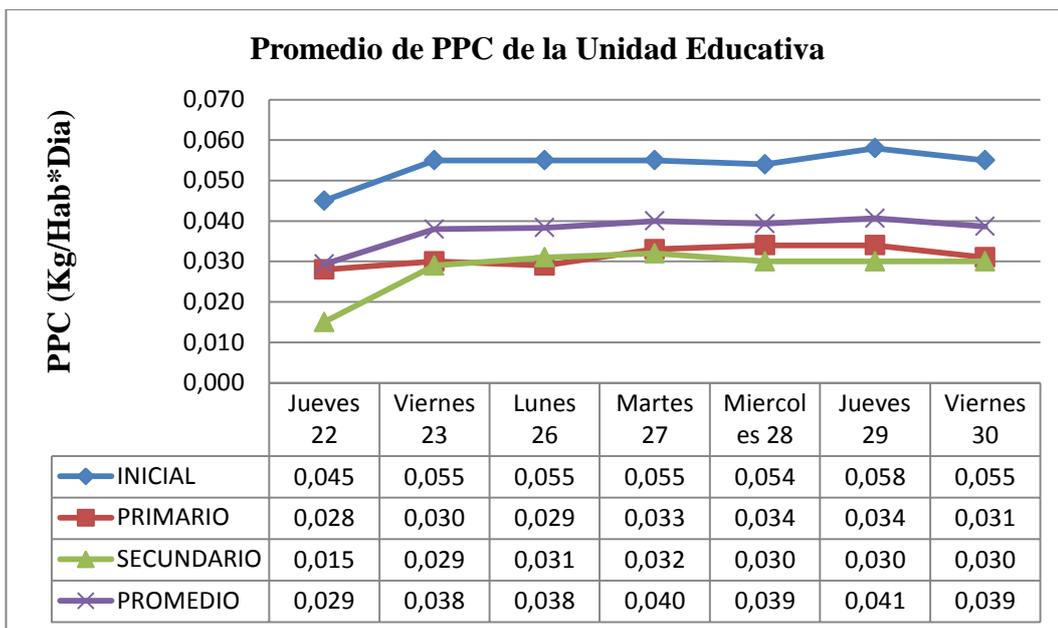
Del registro de pesos diarios y determinación de la producción per cápita de los residuos, se ha calculado el promedio aritmético del PPC, para cada nivel educativo, de los 7 días investigados. A continuación se muestra la variación de producción per cápita.

Tabla 28 Promedio aritmético de producción per cápita.

NIVEL EDUCATIVO	PRODUCCION PERCAPITA (kg/hab*Día)						
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30
INICIAL	0,045	0,055	0,055	0,055	0,054	0,058	0,055
PRIMARIO	0,028	0,030	0,029	0,033	0,034	0,034	0,031
SECUNDARIO	0,015	0,029	0,031	0,032	0,030	0,030	0,030
PROMEDIO	0,029	0,038	0,038	0,040	0,039	0,041	0,039

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 5 Variación del Promedio de PPC de la Unidad Educativa de la etapa de muestreo. (Enero 2015).



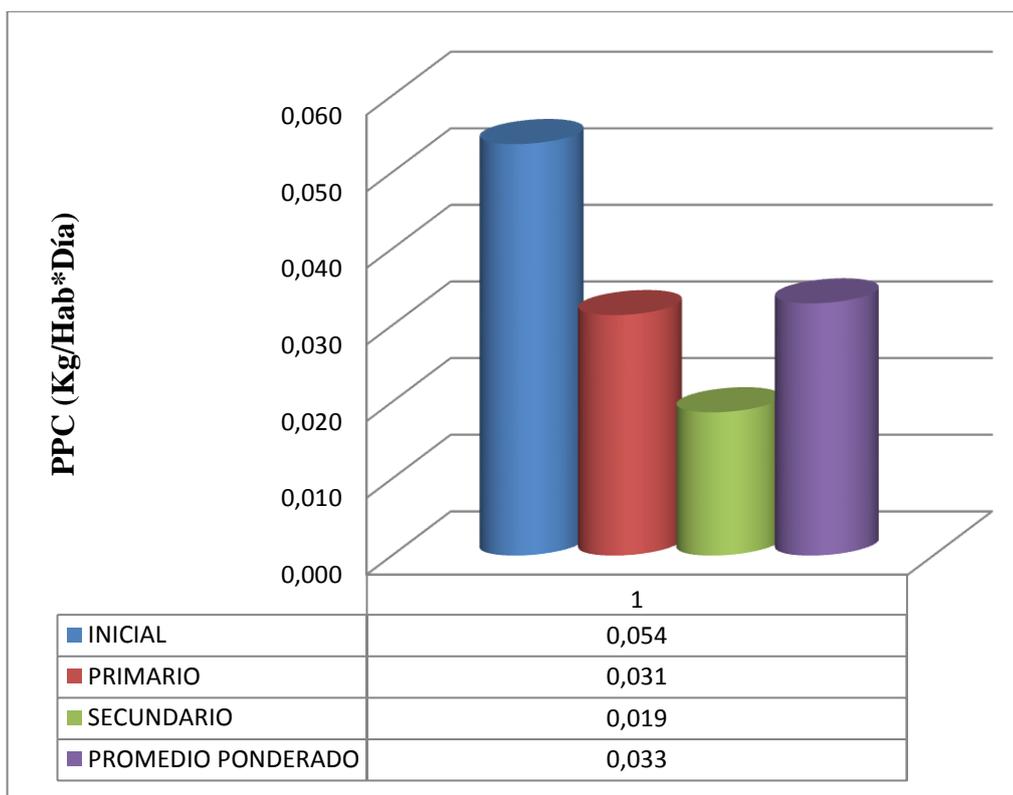
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: El nivel educativo inicial es el de mayor PPC superando en la totalidad de los días caracterizados a los otros niveles educativos, seguido del nivel primario y finaliza el nivel secundario, teniendo como promedio un valor entre 0,029-0,039 (kg/hab*día).

La producción per cápita se ha obtenido por la aplicación de la **Ecuación 1**. Se ha establecido un promedio por nivel educativo para finalmente calcular el PPC ponderado utilizando la **Ecuación 2**, que se expresa en la siguiente figura.

Interpretación: Se puede evidenciar que existe una tendencia al poco consumo dentro de la institución a medida que los estudiantes van creciendo en nivel educativo, así los de nivel inicial están sujetos al criterio alimenticio de sus representantes mientras que los de nivel superior marcan sus propias opciones y hábitos alimenticios.

Figura 6 Promedio de PPC de cada nivel y Promedio Ponderado de la unidad educativa. (Marzo 2015).



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: El promedio ponderado es de 0,033 (kg/hab*día), y el de mayor producción es el de nivel inicial.

Interpretación: Se evidencia las costumbres alimenticias de los estudiantes en todo el proceso educativo dentro de la institución teniendo una disminución de generación de residuos a medida a avanza de nivel. El promedio de número de estudiantes por curso de cada nivel educativo durante la etapa de muestreo de esta investigación se muestra a continuación.

Tabla 29 Promedio de estudiantes por curso, por nivel educativo.

PROMEDIO DE ESTUDIANTES	
INICIAL	23,7
PRIMARIO	37,6
SECUNDARIO	37,4

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

3.3.- RESULTADO DE DETERMINACIÓN DE DENSIDADES.

El valor calcula de densidades se obtuvieron mediante la aplicación de la **Ecuación 3**. Para la determinación del a densidad suelta diaria de cada nivel educativo, a continuación se muestra las variaciones de las densidades durante los 7 días de muestreo.

Tabla 30 Registro de pesado del recipiente para la determinación de densidades. (Enero 2015).

NIVEL EDUCATIVO	PESO DEL RECIPIENTE LLENO (kg)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
INICIAL	1,425	1,932	2,065	1,012	2,214	1,698	1,753	1,728
PRIMARIO	1,365	1,029	2,757	2,065	1,529	1,997	2,014	1,822
SECUNDARIO	1,159	1,687	1,453	2,015	2,841	1,540	1,220	1,702

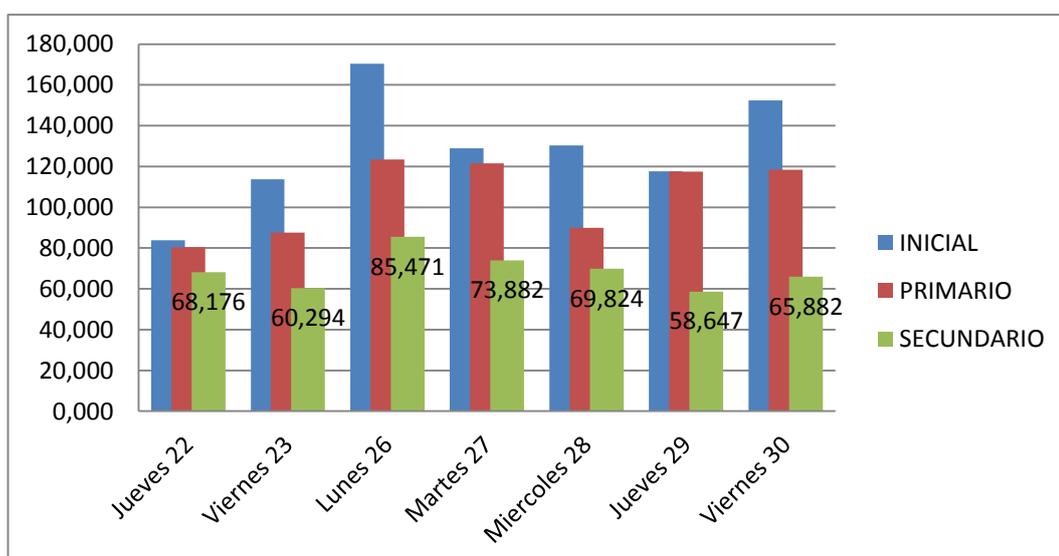
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 31 Variación de densidades diaria de cada nivel educativo. (Marzo 2015).

NIVEL EDUCATIVO	DENSIDADES (kg/m3)						
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30
INICIAL	83,824	113,647	121,471	59,529	130,235	99,882	103,118
PRIMARIO	80,294	60,529	162,176	121,471	89,941	117,471	118,471
SECUNDARIO	68,176	99,235	85,471	118,529	167,118	90,588	71,765

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 7 Determinación de densidades diarias por nivel educativo. (Marzo 2015).

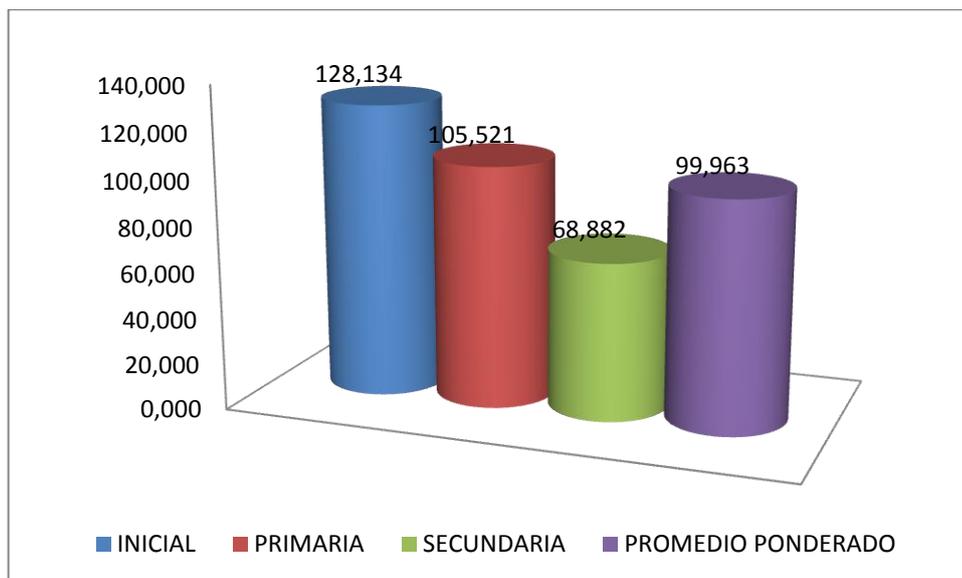


Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: El nivel educativo que registra mayor densidad, corresponde al nivel inicial, mientras que el nivel secundario es el de menor densidad.

Interpretación: La determinación de densidades de cada nivel educativo se realiza mediante un cálculo de promedio aritmético de los 7 días de muestreo. Para poder conocer la densidad ponderada se utilizó la **Ecuación 4**. Estos resultados se muestran a continuación.

Figura 8 Promedio Aritmético y Promedio Ponderado de Densidades de los Residuos Sólidos de la Unidad Educativa. (Marzo 2015).



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: La densidad mayor es de 128,134 kg/m³ como promedio aritmético del nivel inicial, dejando como promedio ponderado un valor de 99,963 kg/m³.

Interpretación: Al igual que los valores de PPC la densidad mayor es la del nivel inicial, esto se puede interpretar y verificar mediante observación de los valores de componentes del mismo nivel, y la diferencia en densidades numéricamente es poco representativa.

3.4.- RESULTADOS DE COMPONENTES.

Se definió una lista de 23 componentes en la fase de muestreo realizado los días; jueves 22, viernes 23, lunes 26, martes 27, miércoles 28, jueves 29 y viernes 30 de Enero del 2015. A continuación se muestran las tablas de componentes expresados en pesos, porcentajes. Así también el promedio del muestreo para cada nivel educativo y general.

Tabla 32 Peso de componentes de la muestra en gramos (Nivel Inicial).

TIPO DE COMPONENTE	COMPONENTES (g)							PROMEDIO NIVEL INICIAL
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
Botellas de plástico	0	36	108	42	29	0	21	33,71
Botellas y frascos de Vidrio	173	58	0	89	0	196	141	93,86
Cartón	0	19	61	22	45	0	13	22,86
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0	0		0	0	0		0,00
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Cuero y caucho	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Maderas	3	25	8	6	8	16	19	12,14
Material de construcción (cerámicas y loza)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Metales	7	6	5	12	15	8	8	8,71
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	403	695	509	452	609	421	598	526,71
Papel bond blanco	37	98	15	47	41	44	87	52,71
Papel de color	20	15	39	41	19	50	13	28,14
Papel periódico	0	0	0	12	8	0	0	2,86
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	79	67	50	81	60	89	66	70,29
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Pilas y baterías	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	42	33	57	31	51	70	27	44,43
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	799	597	804	613	557	671	617	665,43
Tetrapac	75	99	60	70	83	91	127	86,43
Textiles	0	9	3	0	7	0	6	3,57
Toallas sanitarias y pañales	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 33 Peso de componentes de la muestra en gramos (Nivel Primario).

COMPONENTES (g)								
TIPO DE COMPONENTE	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	PROMEDIO NIVEL PRIMARIO
Botellas de plástico	28	77	17	22	39	36	16	33,57
Botellas y frascos de Vidrio	0	150	0	56	86	68	0	51,43
Cartón	19	21	45	38	30	29	33	30,71
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Cuero y caucho	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Maderas	20	16	36	34	28	40	10	26,29
Material de construcción (cerámicas y loza)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Metales	63	43	77	21	31	83	35	50,43
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	580	421	466	397	687	600	432	511,86
Papel bond blanco	164	181	140	155	160	183	180	166,14
Papel de color	0	29	16	0	13	15	45	16,86
Papel periódico	61	12	8	0	48	40	11	25,71
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	60	76	55	81	46	68	69	65,00
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Pilas y baterías	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	77	94	126	118	101	81	112	101,29
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	385	426	397	473	579	507	365	447,43
Tetrapac	23	18	56	40	68	30	58	41,86
Textiles	6		3	8	11	4	6	6,33
Toallas sanitarias y pañales	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 34 Peso de componentes de la muestra en gramos (Nivel Secundario).

COMPONENTES (g)								
TIPO DE COMPONENTE	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	PROMEDIO NIVEL SECUNDARIO
Botellas de plástico	202	258	167	636	368	267	231	304,14
Botellas y frascos de Vidrio	167	134	0	186	0	288	117	127,43
Cartón	23	31	13	53	20	37	49	32,29
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Cuero y caucho	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Maderas	9	11	22	7	15	16	13	13,29
Material de construcción (cerámicas y loza)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Metales	19	17	27	16	21	35	8	20,43
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	466	423	497	687	578	426	520	513,86
Papel bond blanco	245	310	221	268	342	308	251	277,86
Papel de color	21	13	67	37	54	25	22	34,14
Papel periódico	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	55	69	57	59	77	80	63	65,71
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Pilas y baterías	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	245	345	287	481	369	286	389	343,14
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	277	210	268	328	203	308	263	265,29
Tetrapac	17	87	10	34	26	38	72	40,57
Textiles	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Toallas sanitarias y pañales	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 35 Porcentaje de componentes del Nivel Inicial en relación al peso total de la muestra.

COMPONENTES (%)								
TIPO DE COMPONENTE	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	PROMEDIO NIVEL INICIAL
Botellas de plástico	0,00%	2,05%	6,28%	2,77%	1,89%	0,00%	1,20%	2,03%
Botellas y frascos de Vidrio	10,56%	3,30%	0,00%	5,86%	0,00%	11,84%	8,09%	5,66%
Cartón	0,00%	1,08%	3,55%	1,45%	2,94%	0,00%	0,75%	1,39%
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cuero y caucho	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maderas	0,18%	1,42%	0,47%	0,40%	0,52%	0,97%	1,09%	0,72%
Material de construcción (cerámicas y loza)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales	0,43%	0,34%	0,29%	0,79%	0,98%	0,48%	0,46%	0,54%
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	24,60%	39,56%	29,61%	29,78%	39,75%	25,42%	34,31%	31,86%
Papel bond blanco	2,26%	5,58%	0,87%	3,10%	2,68%	2,66%	4,99%	3,16%
Papel de color	1,22%	0,85%	2,27%	2,70%	1,24%	3,02%	0,75%	1,72%
Papel periódico	0,00%	0,00%	0,00%	0,79%	0,52%	0,00%	0,00%	0,19%

Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	4,82%	3,81%	2,91%	5,34%	3,92%	5,37%	3,79%	4,28%
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas y baterías	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	2,56%	1,88%	3,32%	2,04%	3,33%	4,23%	1,55%	2,70%
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	48,78%	33,98%	46,77%	40,38%	36,36%	40,52%	35,40%	40,31%
Tetrapac	4,58%	5,63%	3,49%	4,61%	5,42%	5,50%	7,29%	5,22%
Textiles	0,00%	0,51%	0,17%	0,00%	0,46%	0,00%	0,34%	0,21%
Toallas sanitarias y pañales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 36 Porcentaje de componentes del Nivel Primario en relación al peso total de la muestra.

COMPONENTES (%)								
TIPO DE COMPONENTE	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	PROMEDIO NIVEL PRIMARIO
Botellas de plástico	1,88%	4,92%	1,18%	1,52%	2,02%	2,02%	1,17%	2,10%
Botellas y frascos de Vidrio	0,00%	9,59%	0,00%	3,88%	4,46%	3,81%	0,00%	3,11%
Cartón	1,28%	1,34%	3,12%	2,63%	1,56%	1,63%	2,41%	1,99%
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cuero y caucho	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maderas	1,35%	1,02%	2,50%	2,36%	1,45%	2,24%	0,73%	1,66%
Material de construcción (cerámicas y loza)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales	4,24%	2,75%	5,34%	1,46%	1,61%	4,65%	2,55%	3,23%
Orgánicos (sobras de comidas, rastrojos de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	39,03%	26,92%	32,32%	27,51%	35,65%	33,63%	31,49%	32,36%
Papel bond blanco	11,04%	11,57%	9,71%	10,74%	8,30%	10,26%	13,12%	10,68%
Papel de color	0,00%	1,85%	1,11%	0,00%	0,67%	0,84%	3,28%	1,11%
Papel periódico	4,10%	0,77%	0,55%	0,00%	2,49%	2,24%	0,80%	1,57%
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	4,04%	4,86%	3,81%	5,61%	2,39%	3,81%	5,03%	4,22%
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas y baterías	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	5,18%	6,01%	8,74%	8,18%	5,24%	4,54%	8,16%	6,58%
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	25,91%	27,24%	27,53%	32,78%	30,05%	28,42%	26,60%	28,36%
Tetrapac	1,55%	1,15%	3,88%	2,77%	3,53%	1,68%	4,23%	2,68%
Textiles	0,40%	0,00%	0,21%	0,55%	0,57%	0,22%	0,44%	0,34%
Toallas sanitarias y pañales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 37 Porcentaje de componentes del Nivel Secundario en relación al peso total de la muestra.

COMPONENTES (%)								
TIPO DE COMPONENTE	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	PROMEDIO NIVEL SECUNDARIO
Botellas de plástico	11,57%	13,52%	10,21%	22,78%	17,75%	12,63%	11,56%	14,29%
Botellas y frascos de Vidrio	9,56%	7,02%	0,00%	6,66%	0,00%	13,62%	5,86%	6,10%
Cartón	1,32%	1,62%	0,79%	1,90%	0,96%	1,75%	2,45%	1,54%
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cuero y caucho	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maderas	0,52%	0,58%	1,34%	0,25%	0,72%	0,76%	0,65%	0,69%
Material de construcción (cerámicas y loza)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales	1,09%	0,89%	1,65%	0,57%	1,01%	1,66%	0,40%	1,04%
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	26,69%	22,17%	30,38%	24,61%	27,88%	20,15%	26,03%	25,41%
Papel bond blanco	14,03%	16,25%	13,51%	9,60%	16,50%	14,57%	12,56%	13,86%
Papel de color	1,20%	0,68%	4,10%	1,33%	2,60%	1,18%	1,10%	1,74%
Papel periódico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	3,15%	3,62%	3,48%	2,11%	3,71%	3,78%	3,15%	3,29%
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas y baterías	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	14,03%	18,08%	17,54%	17,23%	17,80%	13,53%	19,47%	16,81%
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	15,86%	11,01%	16,38%	11,75%	9,79%	14,57%	13,16%	13,22%
Tetrapac	0,97%	4,56%	0,61%	1,22%	1,25%	1,80%	3,60%	2,00%
Textiles	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Toallas sanitarias y pañales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

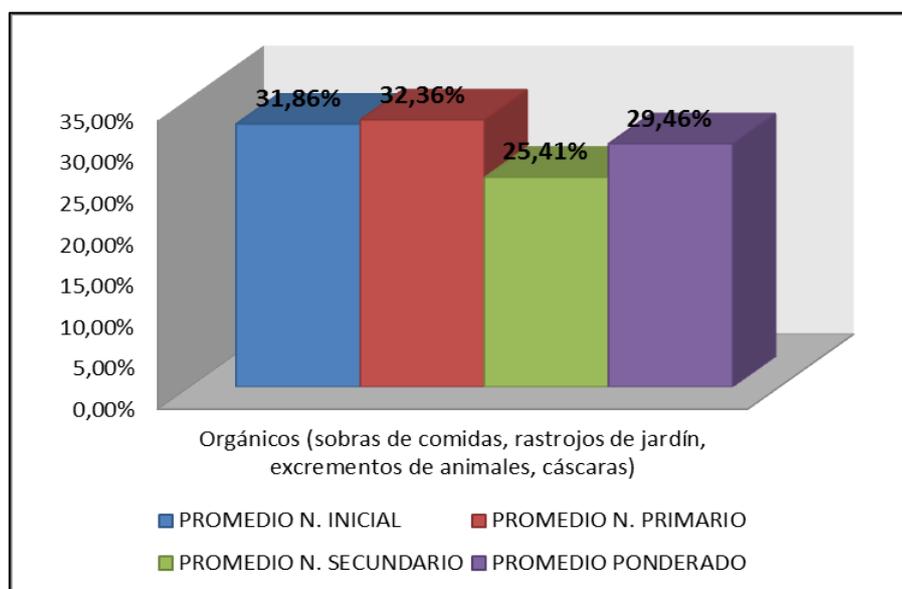
Tabla 38 Resumen de componentes de cada nivel y promedio ponderado de la unidad educativa.

COMPONENTES PROMEDIO				
TIPO DE COMPONENTE	PROMEDIO N. INICIAL	PROMEDIO N. PRIMARIO	PROMEDIO N. SECUNDARIO	PROMEDIO PONDERADO
Botellas de plástico	2,03%	2,10%	14,29%	6,96%
Botellas y frascos de Vidrio	5,66%	3,11%	6,10%	4,95%
Cartón	1,39%	1,99%	1,54%	1,66%
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cuero y caucho	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maderas	0,72%	1,66%	0,69%	1,04%

Material de construcción (cerámicas y loza)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales	0,54%	3,23%	1,04%	1,68%
Orgánicos (sobras de comidas, rastrojos de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	31,86%	32,36%	25,41%	29,46%
Papel bond blanco	3,16%	10,68%	13,86%	10,07%
Papel de color	1,72%	1,11%	1,74%	1,52%
Papel periódico	0,19%	1,57%	0,00%	0,59%
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	4,28%	4,22%	3,29%	3,86%
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas y baterías	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	2,70%	6,58%	16,81%	9,70%
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	40,31%	28,36%	13,22%	25,29%
Tetrapac	5,22%	2,68%	2,00%	3,04%
Textiles	0,21%	0,34%	0,00%	0,17%
Toallas sanitarias y pañales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 9 Porcentaje promedio de materia orgánica.

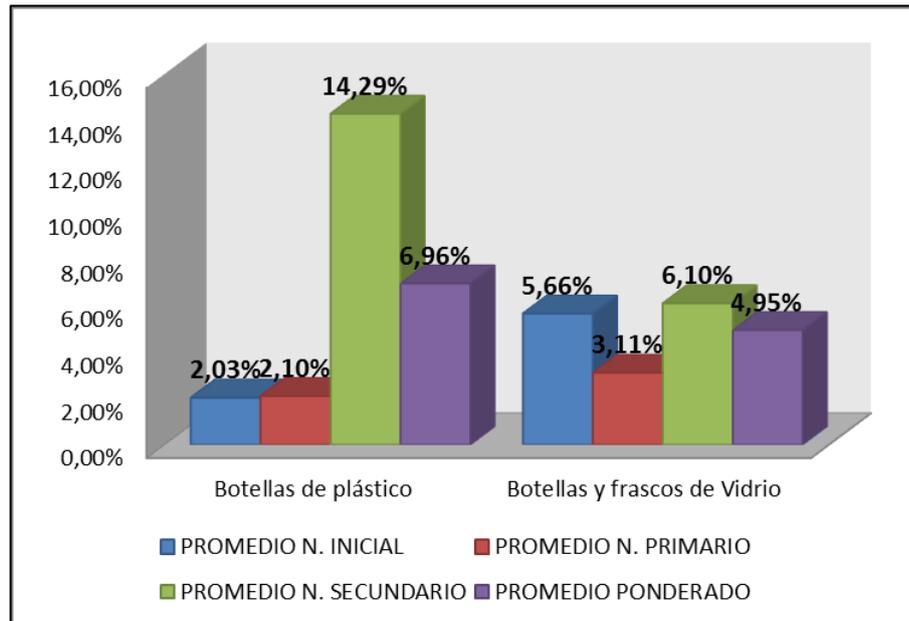


Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: La materia orgánica representa en un promedio ponderado un 29,46% del total de los residuos sólidos y en general la materia orgánica está presente en más de un 25% del total en todos los niveles educativos.

Interpretación: La materia orgánica nos deja evidenciar que la alimentación de los estudiantes aún está compuesta por un gran contenido de alimentación en base orgánica procesada y no procesada.

Figura 10 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte I.

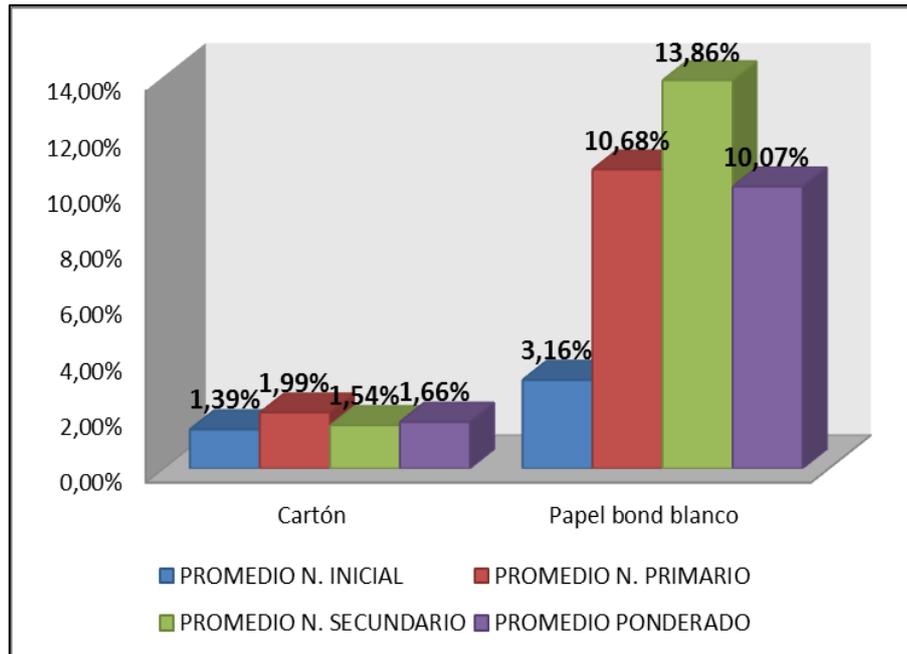


Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: Los componentes de Botellas plásticas y Botellas y frascos de vidrio tienen mayor presencia en el nivel secundario así 14,29% de botellas plásticas y 6,10% de botellas y frascos de vidrio, teniendo como menor valor 2,03% de botellas plásticas en el nivel inicial.

Interpretación: Los estudiante de nivel secundario poseen poder adquisitivo debido a que su colación es valorada económicamente y tiene la oportunidad de adquirir alimentos envasados.

Figura 11 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte II.



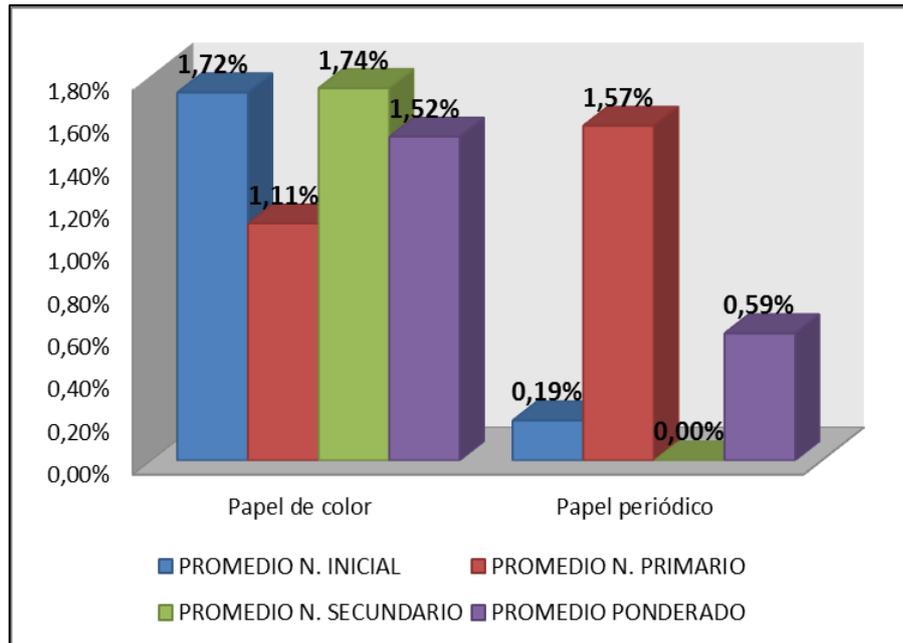
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: Dentro de los materiales identificados como potencialmente reciclables se encuentran el Cartón y el Papel blanco el cual en promedio ponderado es de 10,07% y el mayor es de 13,86% en el nivel secundario, el valor en porcentaje más bajo es de 1.39% de Cartón en el nivel inicial.

Interpretación: el uso de papel blanco es mayormente representativo en el nivel secundario, sus procesos educativos teóricos y prácticos requieren de este componente.

El cartón es un material con poca representación porcentual en todos los niveles, su uso a nivel educativo es bajo y el porcentaje medido es de empaques alimenticios.

Figura 12 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte III.



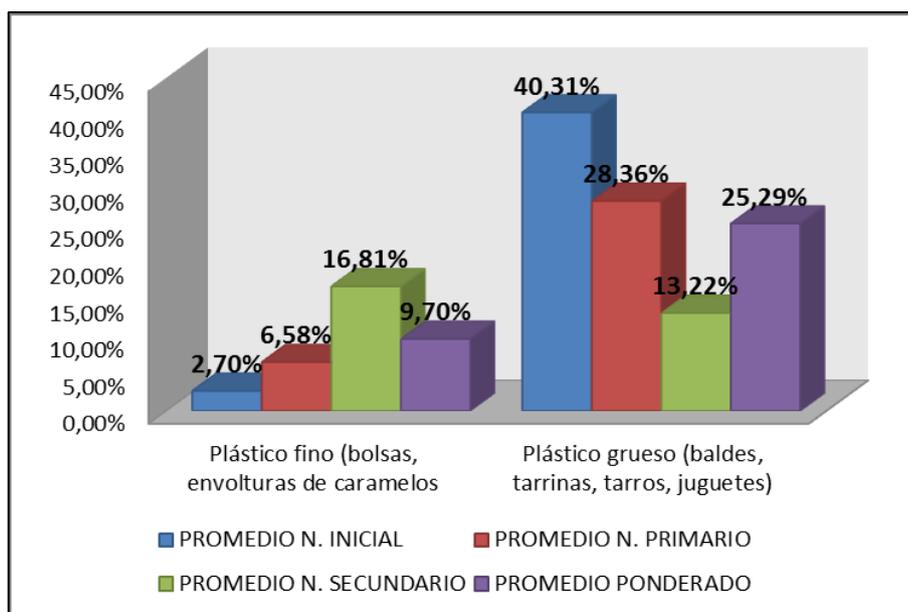
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: El valor numérico más bajo en porcentaje es el de papel periódico en el nivel inicial con el 0,19% y existe una ausencia total del mismo en el nivel secundario, contrario a estos valores el papel de color tiene una representación baja con el 1,52% en promedio ponderado en la totalidad de los residuos sólidos generados.

Interpretación: Los métodos utilizados en los procesos de aprendizaje en la actualidad no necesitan del uso excesivo de papel de color y periódico, se evidencia en el porcentaje representado en la gráfica, demostrando que el uso en promedio no llega ni al 2% del total de los residuos sólidos producidos.

Se puede evidenciar que el papel no es un componente representativo dentro de la producción de residuos sólidos, debido a su bajo porcentaje no es factible un manejo de este de forma diferenciada.

Figura 13 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte IV.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

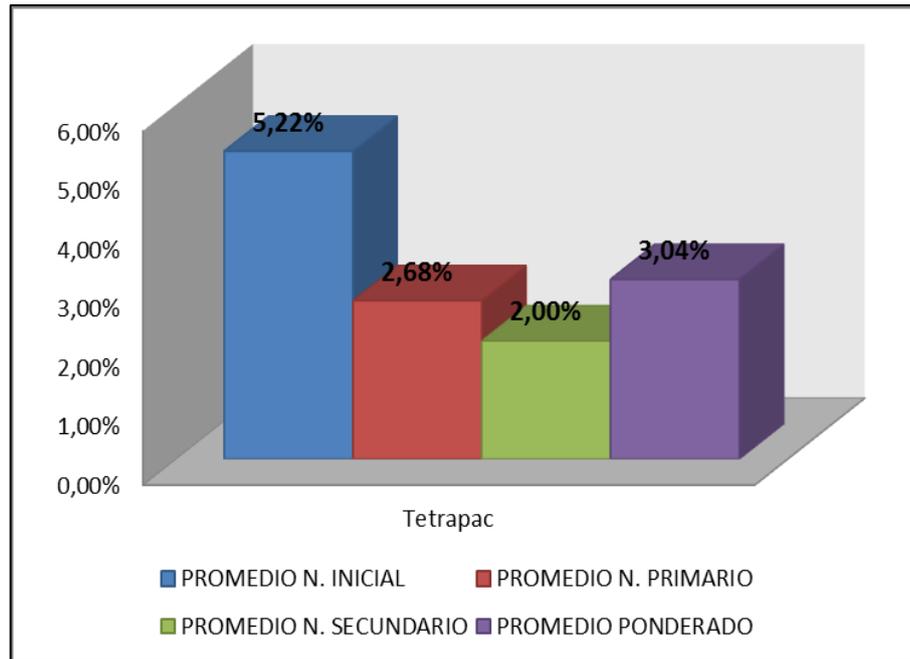
Análisis: El plástico fino llega a un promedio de 9,70% siendo en el nivel secundario el de mayor generación con un porcentaje del 16,81 dejando al nivel inicial con un 2,70% de la producción de residuos sólidos.

En el caso del plástico grueso se denota un alto porcentaje de generación en el nivel inicial con el 40,31% de la producción y el nivel superior genera un 13,22% dejando así un promedio de generación del 25,29%.

Interpretación: El plástico fino que corresponde a ; bolsas plásticas y envolturas, tiene un porcentaje mayoritario en el nivel secundario, dándonos a entender que los estudiantes de este nivel educativo consumen en una buena parte alimentos procesados y empacados en fundas plásticas, mientras que la dotación de estos es baja en el nivel inicial.

El valor obtenido del plástico grueso en el nivel inicial es el reflejo de la manera en que los estudiantes son alimentados, ya que estos por tener edades inferiores a los 6 años dependen de la alimentación dotada por los representantes, aquí se evidencia que estos optan por llevar los alimentos en recipientes desechables generando así el 40,31% que se evidencia en la gráfica.

Figura 14 Porcentaje promedio de materiales potencialmente reciclables Parte V.



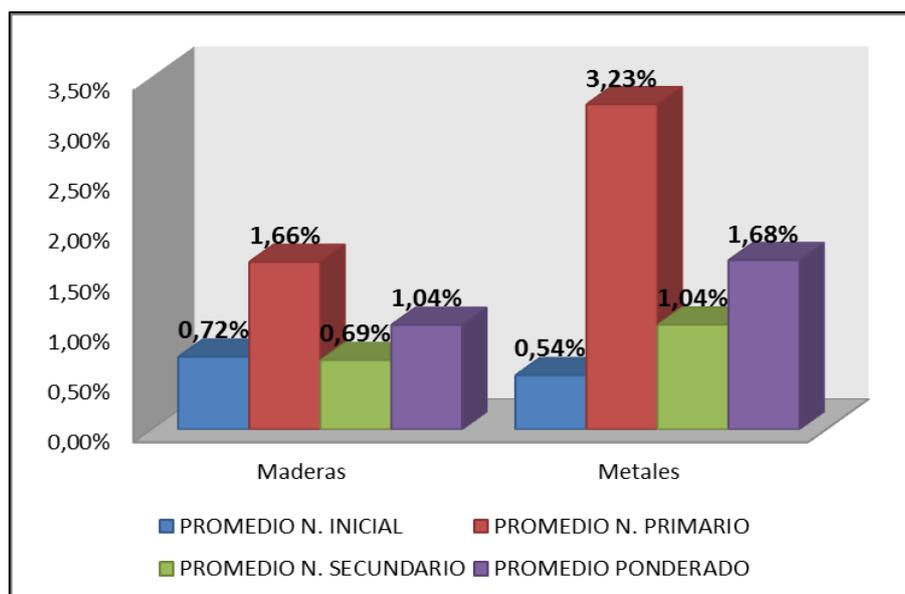
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: el Tetrapac es un componente que se genera en un 5.22% a nivel inicial, 2,68% en nivel primario y finalmente un 2,00% en el nivel superior, dejando en promedio ponderado un 3,04%.

Interpretación: Los envases de Tetrapac en todos los niveles educativos tiene una escasa generación, esto se debe a que estos contienen alimentos procesados con valores económicos altos para los estudiantes.

El valor máximo de generación es en el nivel inicial debido a que los alimentos son adquiridos y preparados por los representantes. El Tetrapac por su complejidad de componente es uno de los desechos más resistentes a la degradación natural por el mismo motivo es potencialmente reciclable cuando sus valores de generación son representativos, el porcentaje obtenido en la caracterización hace que no se le pueda considerar en la presente investigación y programa.

Figura 15 Desechos Parte I.



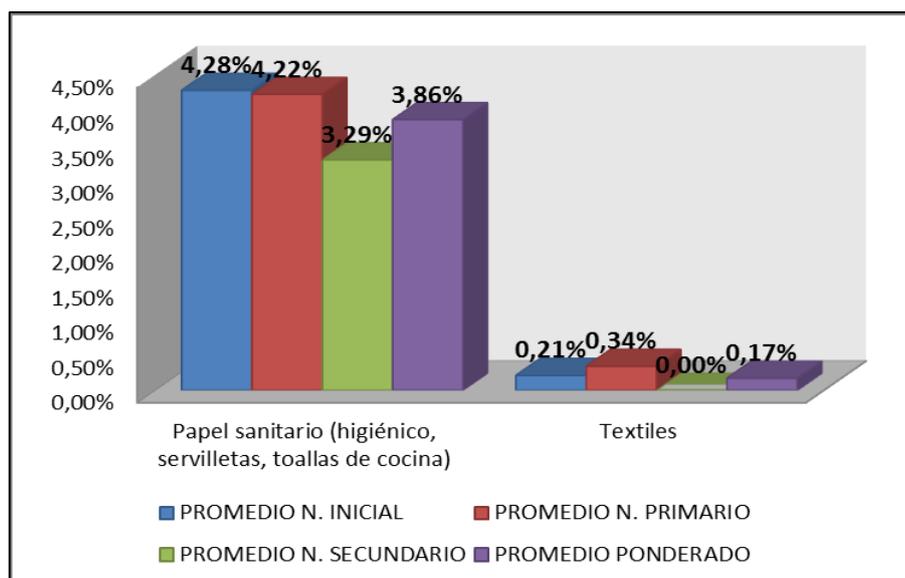
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: La madera tiene una generación en promedio ponderado de 1,04% y en el nivel primario su mayor representación en generación con 1,66% en los niveles inicial y secundario tiene una generación de 0,72% y 0,69% respectivamente.

Los metales tienen una generación mayor en el nivel primario con 3,23% en el nivel secundario 1,04% y 0,54% en el nivel inicial dando como promedio un 1,68% de generación del total de los residuos generados.

Interpretación: La madera en este proceso de generación representa a los palillos de helado que son consumidos o utilizados en el proceso educativo. Los metales son todos aquellos metales con diferente composición y se denotan mayormente en el nivel primario en donde son utilizados para los procesos de manualidades dentro de la formación académica por el mismo motivo es en el nivel inicial en menor porcentaje de generación, y en general los dos no son representativos dentro de los residuos generados y pasan a ser desechos dentro de esta investigación.

Figura 16 Desechos Parte II.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

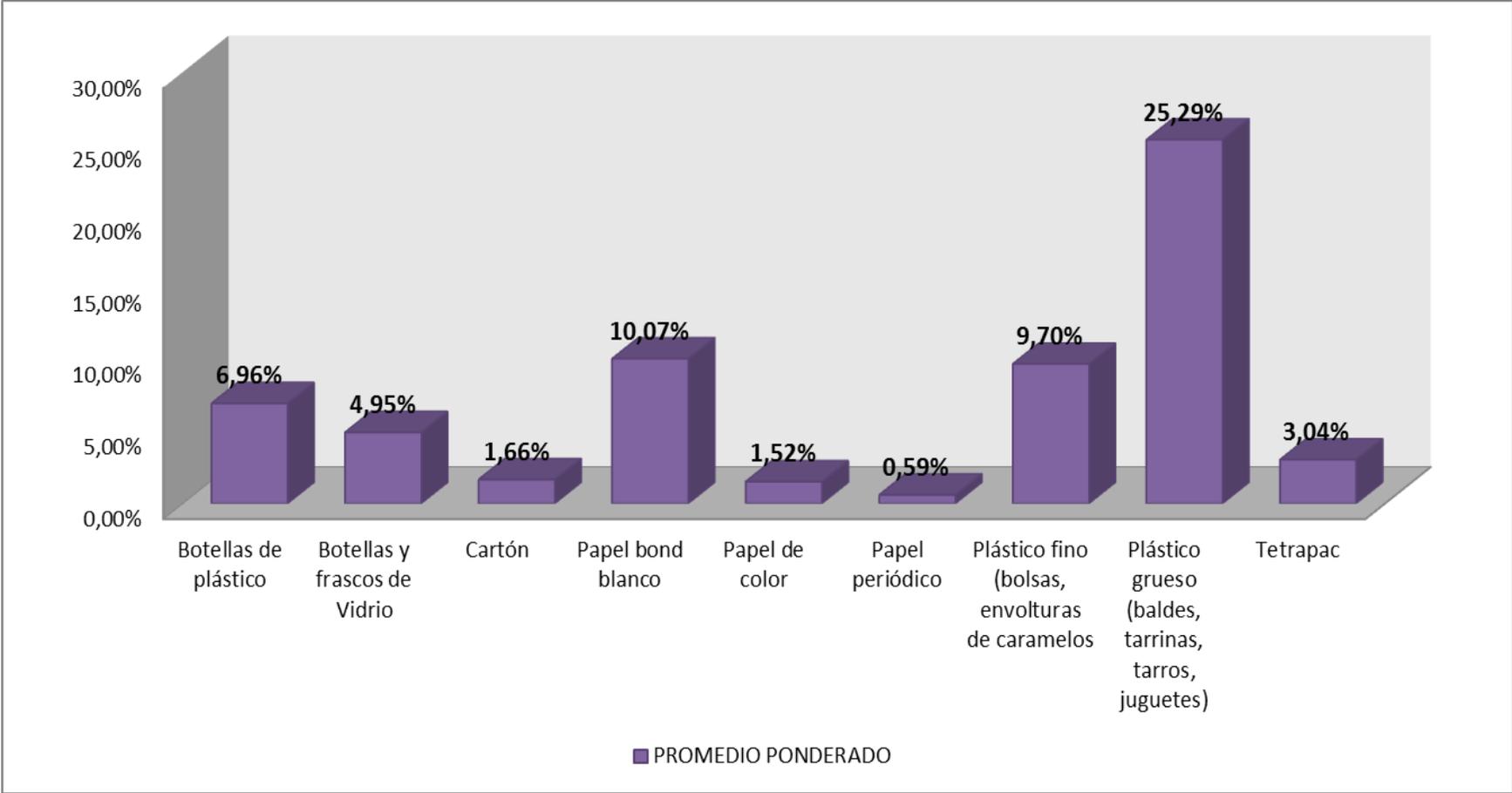
Análisis: El papel sanitario tiene una representación en porcentaje de 4,28% en el nivel inicial, 4,22% en el nivel primario y 3,29% en el nivel secundario, finalmente tiene un 3,86% de porcentaje del total de generación.

Los textiles 0,21% a nivel inicial, 0,34% en el nivel primario, no existe textiles en el nivel secundario y en promedio 0,17%.

Interpretación: Los desechos abarcan la generación de papel sanitario y textiles, el papel sanitario tiene un porcentaje con variaciones numéricas pequeñas entre los niveles educativos, recordando que los estudiantes pasan una jornada de 6-7 horas diarias. El papel sanitario en la presente investigación es visible ya que no es depositado al sanitario, este es almacenado en tachos en los sanitarios en todas la institución.

Los textiles son componentes de formación compleja y la generación es minúscula dentro de los residuos sólidos, estos dos pasan a ser desechos por su complejidad y peligrosidad en su composición.

Figura 17 Promedio Ponderado de Materiales Potencialmente reciclables de la Unidad Educativa.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: Los materiales potencialmente reciclables son; botellas plásticas 6,96%, botellas y frascos de vidrio 4,95%, cartón 1,66%, papel bond blanco 10,07%, papel de color 1,52%, papel periódico 0,59%, plástico fino 9,70%, plástico grueso 25,29% y Tetrapac 3,04%.

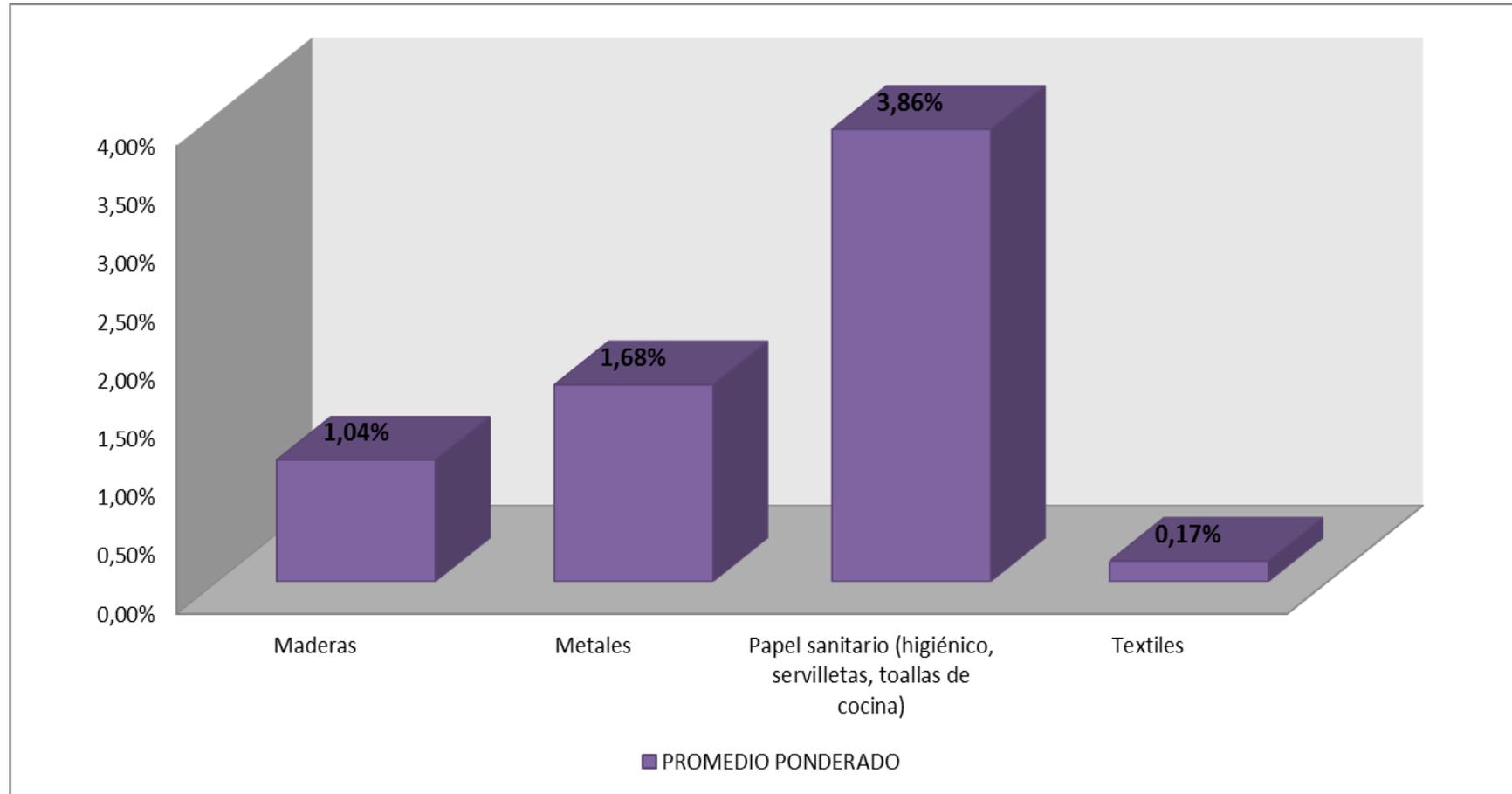
Interpretación: Los materiales potencialmente reciclables corresponden a aquellos que pueden ser separados de los demás componentes identificados en la generación de residuos sólidos, estos componentes representan el 63,78% del total.

Dentro de este porcentaje existe componentes con un bajo porcentaje de generación como el cartón, papel periódico, papel de color, tetrapac y botellas y frascos de vidrio, dejando 4 componentes representativos que son; las botellas plásticas, papel bond blanco, plástico fino y plástico grueso.

Los componentes de mayor representación serán el objetivo del programa de manejo de residuos sólidos juntamente a la materia orgánica.

El resto de componentes identificados y que por su composición no son considerados como materiales potencialmente reciclados, serán considerados como desechos para su disposición final.

Figura 18 Promedio Ponderado de Desechos de la Unidad Educativa.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

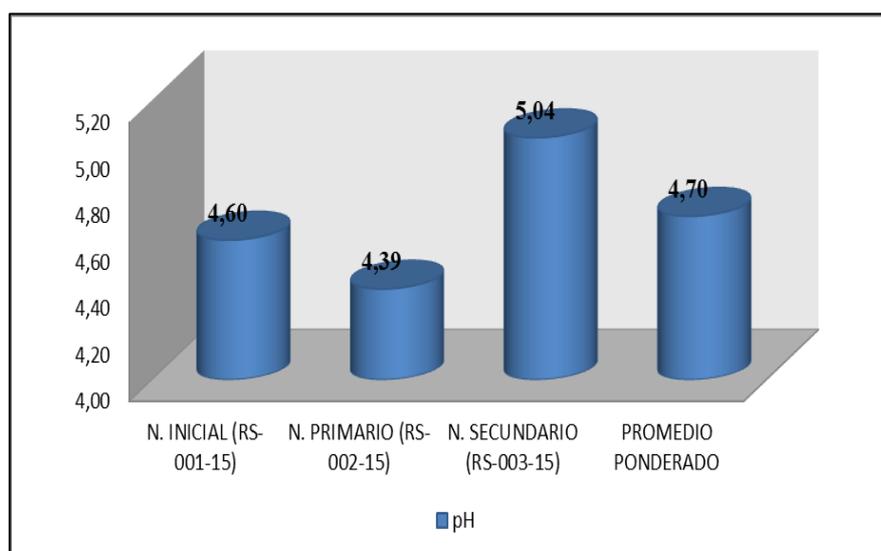
Análisis: Los componentes identificados como desechos son; maderas 1,04 %, metales 1,68 %, papel sanitario 3,86 %, textiles 0,17 %.

Interpretación: Los componentes identificados que no son potencialmente reciclables por su propia composición y estado son clasificados como desechos, en total los desechos representan un escaso 6,75% del total de residuos generados, estos desechos se dispondrán de igual manera en la que se lo está haciendo en la actualidad dentro del programa de residuos sólidos.

3.5.- RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO.

El envío de las muestras al laboratorio se lo realizo por única vez debido a los inconvenientes de logística, puntualmente por la distancia que se encuentra la investigación del laboratorio de Servicios Ambientales, las tres muestras se las entrego el día 28 de Enero del 2015, dando un total de 3 muestras. Los parámetros analizados en el laboratorio son pH, cenizas y humedad, como se muestra en las figuras a continuación:

Figura 19 Variación y promedio ponderado de pH de la Unidad Educativa.

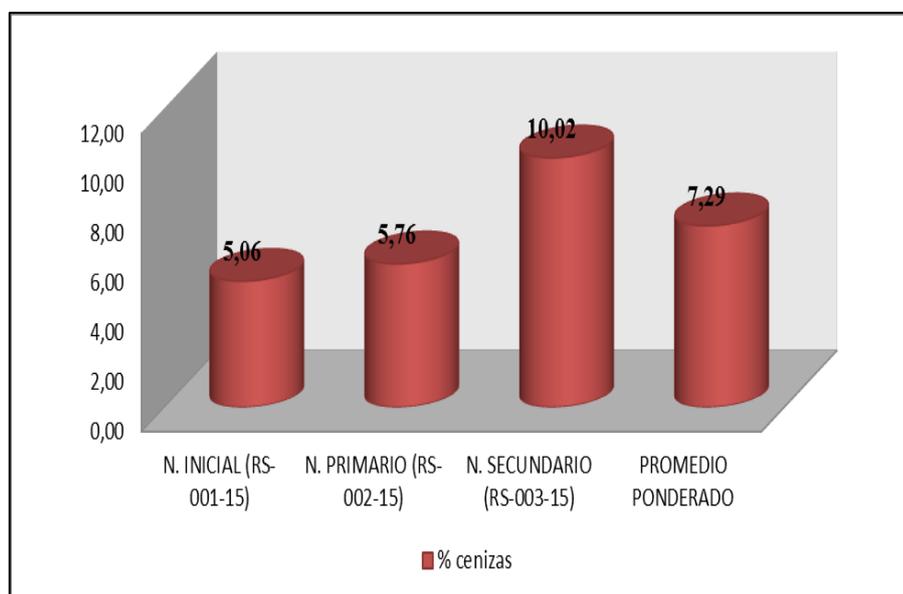


Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: el valor de pH se lo obtuvo de tres muestras, una de cada nivel educativo así; nivel inicial 4.60, nivel primario 4.39, nivel secundario 5.04 y el promedio ponderado 4.70.

Interpretación: El pH es el valor que determina la basicidad o acidez, siendo el valor neutro el de 7, el menor valor registrado de pH lo tiene la muestra del nivel Primario, mientras que todas están en un rango bajo 7 que es el rango de neutralidad y su promedio ponderado confirma su rango.

Figura 20 Variación y promedio ponderado de % de cenizas de la unidad educativa.

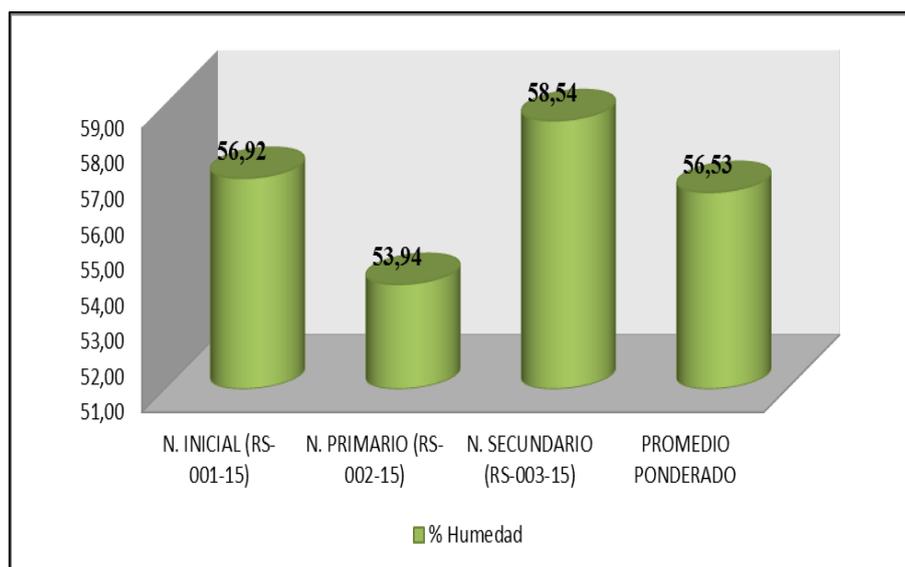


Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: Las cenizas en porcentajes identificadas son; nivel inicial 5,06 %, nivel primario 5,76 %, nivel secundario 10,02 %, dejando así un promedio ponderado de 7,29 %.

Interpretación: La presencia de cenizas tiene una relación directamente proporcional a la presencia de metales en cada nivel Educativo, así se ve una mayor presencia en el nivel secundario y en donde existe una presencia más baja es a nivel inicial.

Figura 21 Variación y promedio ponderado de % de Humedad de la unidad educativa.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Análisis: El porcentaje de humedad analizado en las muestras son; 56,92 % nivel inicial, 53,94 % nivel primario, 58,54 % nivel secundario, finalmente el promedio ponderado es de 56,53 %.

Interpretación: El porcentaje de humedad determina la cantidad de líquidos presentes en los residuos sólidos, este valor determina la velocidad de generación de lixiviados y por ende la velocidad de descomposición de los residuos sólidos, en este caso se debe a los factores climáticos extremos de temperatura, humedad y precipitación, así el nivel secundario presenta más del 50 % de humedad del total de la muestra al igual que todos los demás.

Tabla 39 Resumen de resultados (parte I).

NIVEL EDUCATIVO	PRODUCCION PERCAPITA (kg/hab*día)						
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30
INICIAL	0,045	0,055	0,055	0,055	0,054	0,058	0,055
PRIMARIO	0,028	0,030	0,029	0,033	0,034	0,034	0,031
SECUNDARIO	0,015	0,029	0,031	0,032	0,030	0,030	0,030
PROMEDIO	0,029	0,038	0,038	0,040	0,039	0,041	0,039

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 40 Resumen de resultados (parte II).

COMPONENTES PROMEDIO				
TIPO DE COMPONENTE	PROMEDIO N. INICIAL	PROMEDIO N. PRIMARIO	PROMEDIO N. SECUNDARIO	PROMEDIO PONDERADO
Botellas de plástico	2,03%	2,10%	14,29%	6,96%
Botellas y frascos de Vidrio	5,66%	3,11%	6,10%	4,95%
Cartón	1,39%	1,99%	1,54%	1,66%
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cuero y caucho	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maderas	0,72%	1,66%	0,69%	1,04%
Material de construcción (cerámicas y loza)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales	0,54%	3,23%	1,04%	1,68%
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	31,86%	32,36%	25,41%	29,46%
Papel bond blanco	3,16%	10,68%	13,86%	10,07%
Papel de color	1,72%	1,11%	1,74%	1,52%
Papel periódico	0,19%	1,57%	0,00%	0,59%
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	4,28%	4,22%	3,29%	3,86%
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas y baterías	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	2,70%	6,58%	16,81%	9,70%
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	40,31%	28,36%	13,22%	25,29%
Tetrapac	5,22%	2,68%	2,00%	3,04%
Textiles	0,21%	0,34%	0,00%	0,17%
Toallas sanitarias y pañales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 41 Resumen de resultados (parte III).

Resumen de análisis de laboratorio			
MUESTRA	pH	% cenizas	% Humedad
N. INICIAL (RS-001-15)	4,60	5,06	56,92
N. PRIMARIO (RS-002-15)	4,39	5,76	53,94
N. SECUNDARIO (RS-003-15)	5,04	10,02	58,54
PROMEDIO PONDERADO	4,70	7,29	56,53

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

3.6.- PRUEBA DE LA HIPÓTESIS.

Hipótesis.- *El Programa de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez de la cantón Lago Agrio Provincia de Sucumbíos contribuye con la mejora de la Calidad Ambiental.*

Las hipótesis estadísticas son:

H_0 = El programa de manejo de residuos sólidos **NO** contribuye con la mejora de la calidad ambiental.

H_1 = El programa de manejo de residuos sólidos contribuye con la mejora de la calidad ambiental.

$$H_0: P < 0.60$$

$$H_1: P \geq 0.60$$

Datos:

$$\alpha = 0.05 \quad ; \quad X = 336$$

$$N = 336 \quad ; \quad \sigma = ? \quad ; \quad \mu = ?$$

Dónde:

α = Nivel de significancia de la tabla de **Z** de proporciones, con un 95% de aceptación.

X = Muestra para la caracterización de residuos sólidos.

N = Población de caracterización de residuos sólidos.

P = Nivel de aceptación de la hipótesis estadística.

σ = Desviación estándar.

- **Calculo de; σ , μ**

$$\sigma = \sqrt{Npq}$$

$$\sigma = \sqrt{336(0.60)(0.40)}$$

$$\sigma = \sqrt{80.64}$$

$$\sigma = 8.98$$

$$\mu = Np$$

$$\mu = 336(0.60)$$

$$\mu = 201.6$$

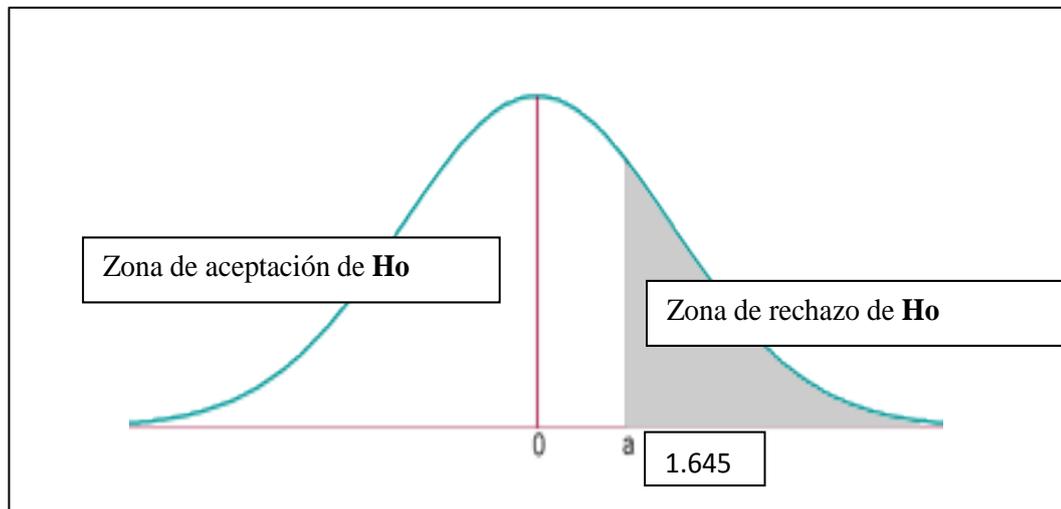
- **Calculo de z de proporciones:**

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$Z = \frac{336 - 201.6}{8.98}$$

$$Z = 14.97$$

Tabla 42 Tabla grafica de z de proporciones.



Fuente: SUÁREZ, Mario, (2012), Inter aprendizaje de Probabilidades.

DECISIÓN:

H_0 se rechaza debido a que $Z = 14.97$ siendo mayor que 1.645 de la tabla por lo tanto H_1 se acepta así: El Programa de Manejo de Residuos Sólidos contribuye con la mejora de la Calidad Ambiental.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

En todos los puntos existe la presencia de vectores, lixiviados y el mal estado de los contenedores, con esto definimos que hay impactos importantes e impactos intolerables. En el área de influencia indirecta el 50% se siente afectado por el manejo de residuos sólidos al interior de la institución.

Se identifica que el nivel inicial es el de mayor PPC debido a que los niños y niñas reciben una alimentación obligatoria por parte de sus padres, y los alimentos son traídos en recipientes plásticos desechables y vidrio diariamente. También el promedio de estudiantes es diferente en cada nivel educativo; nivel inicial con un promedio de 24 estudiantes, nivel primario 38 y el nivel secundario en 37 estudiantes. Por análisis de resultado se deduce que las costumbres alimenticias de los estudiantes van cambiando a medida que crecen y el consumo de alimentos orgánicos disminuye dando lugar a los procesados generando más residuos sólidos difíciles de manejar.

Del total de residuos generados por la Unidad Educativa Dr. Camilo Gallegos Domínguez no se aprovecha los componentes potencialmente reciclables ni la materia orgánica que podrían generar recursos económicos equivalentes al 74% de la generación total.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

- Al interior de la unidad educativa se aprecia la presencia de vectores, olores y lixiviados los contenedores se encuentran saturados y en malas condiciones físicas, igualmente se pudo estipular las afecciones en la zona indirecta, teniendo como resultante que el 50% de los pobladores se sienten afectados.
- Se aprecia que mientras mayor es su nivel educativo menor es su PPC promedio, así el nivel primario en promedio tiene 0.054 (kg/hab*día), el nivel primario 0.031 (kg/hab*día), el nivel secundario 0.019 (kg/hab*día), y el promedio ponderado de la unidad educativa es de 0.030 (kg/hab*día).
- Se determina que la producción de residuos sólidos de la unidad educativa es de 48.59 kg/día que equivale a 0.49 m³/día, el contenedor temporal de los desechos tiene una capacidad de 2 m³, y la recolección es una sola ocasión por semana, por lo que el contenedor tiene un déficit de 0.45m³ por semana de residuos no compactados.
- Mediante el análisis estadístico de la hipótesis se determina que el Programa de Manejo de Residuos Sólidos contribuye a la mejora de la Calidad Ambiental, siendo factible su aplicación y mejora continua.

5.2.- RECOMENDACIONES

- Realizar mantenimiento y aseo periódico a los espacios físicos destinados, contenedores y señalética, capacitar por parte de autoridades a los padres de familia y encargados de la alimentación de los estudiantes de nivel inicial utilizar vajilla lavable, y la inserción obligatoria de estudiantes al programa de manejo como parte de la formación académica.
- Que las autoridades de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez soliciten financiamiento al Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos y al Ministerio de Educación, con el cual se pueda implementar el programa de manejo.
- Los valores económicos recaudados sean destinados para el mantenimiento y mejoramiento continuo del programa de manejo de residuos sólidos propuesto.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.- TITULO DEL PROGRAMA

Programa del Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Educativa del Milenio

Dr. Camilo Gallegos Domínguez.

6.2.- INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos a nivel del Ecuador, sufre una transformación indispensable, pues el crecimiento demográfico crea un efecto directamente proporcional al aumento de generación de residuos sólidos, el manejo de los residuos está determinado en la ley como competencias de los gobiernos autónomos descentralizados municipales. El desconocimiento de la cantidad y características de los residuos produjo que los municipios opten por métodos inadecuados de tratamiento, transporte y disposición final, en décadas pasadas implicando un acelerado proceso de erosión del suelo, contaminación de fuentes hídricas y riesgos a la salud humana.

A nivel educativo es poca la información de cantidad y características de los residuos sólidos que se generan ya que estos son transportados y dispuestos finalmente al igual que los residuos generados por otros sectores en las ciudades y poblados, pero es el cambio de eje de desarrollo que impulsa la educación mediante capacitación a sus docentes y especialmente en la dotación de infraestructuras nuevas a los largo del todo el país que hace que cada vez existan más centros educativos y con mayor capacidad de acogimiento de estudiantes generando volúmenes y cantidades representativas de desechos sólidos.

El manejo de los residuos sólidos se concibe como un proceso articulado entre factores técnicos, sociales, económicos y legales con funciones y

responsabilidades compartidas, con el propósito de alcanzar objetivos comunes y contribuir a la protección ambiental y bienestar de las comunidades educativas. En este sentido es importante que se cree una capacidad institucional que facilite a formular, implementar y mantener a largo plazo dinámicas de manejo, económicamente factibles, pedagógica y socialmente aceptables, técnicamente viables y ambientalmente sustentables.

Básicamente para diseñar un programa de manejo, se debe inicialmente caracterizar los residuos sólidos. Esto significa determinar la producción per cápita de los residuos sólidos, densidad suelta, composición y parámetros como pH, humedad, temperatura, de esta investigación se ha determinado que la producción per cápita por estudiante es 0.030 (kg/hab*día).

6.3.- OBJETIVOS

6.3.1.- OBJETIVO GENERAL

- Establecer la Metodología para el Manejo de los Residuos Sólidos al interior de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez.

6.3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

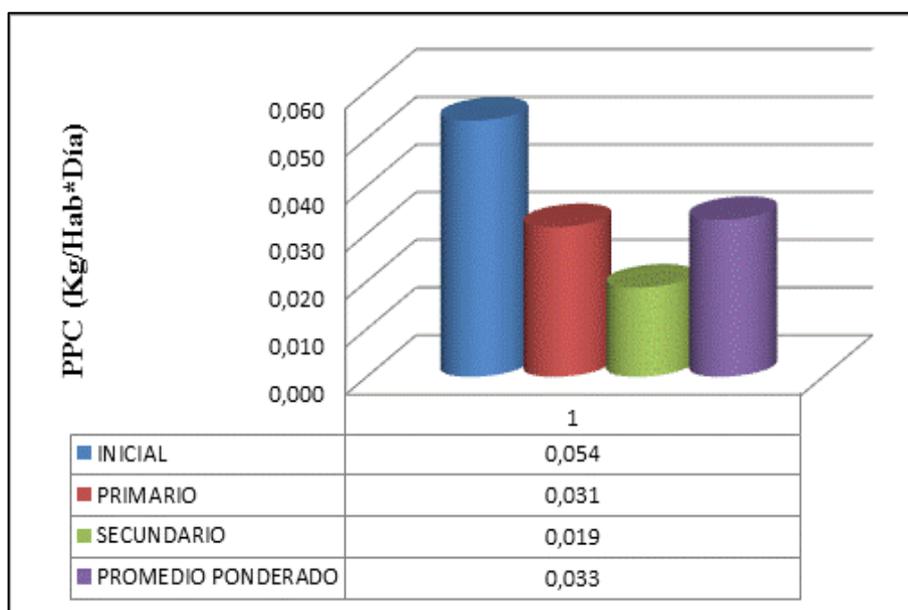
- Conformación del grupo de Gestión Ambiental Interno en la Institución, elaboración de Programa de Formación y Educación.
- Establecer mecanismos de tratamiento de los residuos sólidos que se pueden manejar al interior de la institución los cuales son: materia orgánica, botellas plásticas, plástico grueso y desechos que es el acumulado del resto de componentes.

- Elaborar un Presupuesto de implementación, una metodología de contingencia y seguimiento.

6.4.- FUNDAMENTACION CIENTIFICO – TÉCNICA

Partiendo de lo investigado y de los datos obtenidos en esta investigación en relación a la producción per cápita se muestra a continuación los resultados por nivel educativo y en promedio.

Figura 22 Promedio de PPC de los niveles educativos y promedio ponderado.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Actualmente no existe ninguna metodología para el manejo de los residuos sólidos en la institución. Esta investigación contribuye con información y datos necesarios que permitan la implementación de este programa una vez obtenido el financiamiento.

6.5.- GRUPO DE GESTION AMBIENTAL INTERNO

Para la ejecución y puesta en marcha del Programa de Manejo se ha conformado un grupo de gestión ambiental, dicho grupo es el gestor y es el coordinador general quien se encarga de mantener la operación, revisión y mejoramiento continuo.

Figura 23 Organigrama del grupo de gestión ambiental interno.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

6.5.1.- FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL GRUPO DE GESTION AMBIENTAL.

Tabla 43 Funciones del grupo de Gestión Ambiental interno.

RESPONSABLE	FUNCIONES
Área de encargados Asesoras Ambientales	Encargadas de mantener en operación, revisión y mejoramiento continuo del Programa de Manejo de los residuos sólidos. Velar por la ejecución del programa de manejo de residuos sólidos. Logística y organización de capacitaciones. Elaboración de informes y reportes. Gestionar el presupuesto del programa de manejo de residuos sólidos.
Personal ejecutor de oficios varios	Tomar y ejecutar las correcciones necesarias frente a inconvenientes causados por el programa de manejo de residuos sólidos. Diligenciar formatos. Velar por la ejecución del programa de manejo. Control y vigilancia de la gestión interna. Dar recomendaciones y observaciones a las asesoras y coordinador general.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

6.5.2.- COMPROMISO INSTITUCIONAL.

La comunidad educativa de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez; asume el compromiso con relación al Manejo de Residuos Sólidos; teniendo en cuenta que se ha propuesto adecuar en forma paulatina, pero responsable las instalaciones para llegar a cumplir con esta propuesta de diseño del programa, y están conscientes de la necesidad de ejecución del mismo, capacitando a todo el personal que labora en la institución y proporcionando los recursos necesarios.

6.6.- PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

La capacitación se estará realizando en forma simultánea con el personal que labora en la institución, bajo la responsabilidad de los docentes que integran el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental; quienes a su vez son multiplicadores frente a la totalidad del alumnado, dando a conocer los aspectos relacionados con el manejo de los residuos, en especial los procedimientos, áreas destinas y metodologías específicas dentro de este programa.

Toda capacitación y socialización se realizara en un periodo de 30 días calendarios previos a la instalación y adecuación de los espacios destinados para el programa, y de forma sistemática cada 5 meses durante todo el periodo de funcionamiento del programa, para asegurar que este siendo ejecutado según lo diseñado.

Objetivo del programa

- Desarrollar un proceso de pedagógico y participativo por medio de inducción, capacitación y compromiso frente al Programa de Manejo de los Residuos Solidos

El programa contiene:

Tabla 44 Contenido del Programa de Información.

TEMA	METODOLOGÍA
Legislación Ambiental Vigente.	Se realizara capacitaciones a los profesores, directiva y empleados de la institución.
Riesgos Ambientales por el inadecuado manejo de residuos sólidos.	Se realizara una visita a cada salón para capacitar a los estudiantes en los temas.
Programa de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Educativa del Milenio.	Se repartirán circulantes y carteles serán colocados en donde se dispongan los contenedores.
Conocimiento de organigrama y responsabilidades asignadas.	Se capacitara al personal del grupo de gestión ambiental sobre sus responsabilidades frente al Programa de Manejo de Residuos Sólidos.
Técnicas apropiadas para las labores de transporte, recolección, almacenamiento temporal, limpieza y desinfección.	Se capacitara al personal de aseo y mantenimiento así como a los estudiantes que se encargaran del tratamiento de la materia orgánica, en cuanto a sus funciones en las labores accionadas dentro del programa.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

En la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez se realizara el presente Programa de Capacitación y Formación con la metodología siguiente:

- Capacitación Profesores y Directiva.

Número de personas citadas:.....

Número de asistentes:.....

Fecha:.....

Duración:.....

- Capacitación grupal para el personal de aseo y mantenimiento.

Número de personas citadas:.....

Número de asistentes:.....

Fecha:.....

Duración:.....

- Capacitación grupal para los estudiantes.

Número de personas citadas:.....

Número de asistentes:.....

Fecha:.....

Duración:.....

La asistencia se medirá en porcentaje, se considera que dicho programa descrito es importante para establecer responsabilidades y para sensibilizar a todo el personal involucrado sobre la importancia que tiene el Manejo de los Residuos Sólidos.

6.7.- PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

Los sitios determinados tanto para los puntos de separación en la fuente como para acumulación temporal y el compost, serán señalizados como lo estipula la norma INEN 439.

Objetivo del programa

- Señalizar los espacios determinados para la implementación del programa y de igual manera en todas las áreas al interior de la infraestructura de la Unidad Educativa sobre el mismo.

Las características de las señales son:

Tabla 45 Señalización del Programa de Manejo de Residuos Sólidos

Señalización				
Título de la señal	Tamaño	Color	Numero requerido	Área de implementación
Área de almacenamiento temporal	0,80*0,42 m	verde-blanco	1	Almacenamiento temporal de componentes
Área de compost	0,80*0,42 m	verde-blanco	1	Área de compost
punto de separación en la fuente	0,80*0,42 m	verde-blanco	3	puntos de separación en la fuente
Materia orgánica	0,40*0,25 m	verde-blanco	3	puntos de separación en la fuente
Plástico grueso	0,40*0,25 m	verde-blanco	3	puntos de separación en la fuente
Botellas plásticas	0,40*0,25 m	verde-blanco	3	puntos de separación en la fuente
Desechos	0,40*0,25 m	verde-blanco	3	puntos de separación en la fuente
Acumulación temporal de desechos	0,80*0,42 m	verde-blanco	1	Almacenamiento temporal de desechos
Programa de manejo de residuos sólidos	1*1,5m	verde-blanco	5	Biblioteca, Nivel Inicial, Nivel primario, Nivel Secundario, Parqueadero, Áreas de recreación

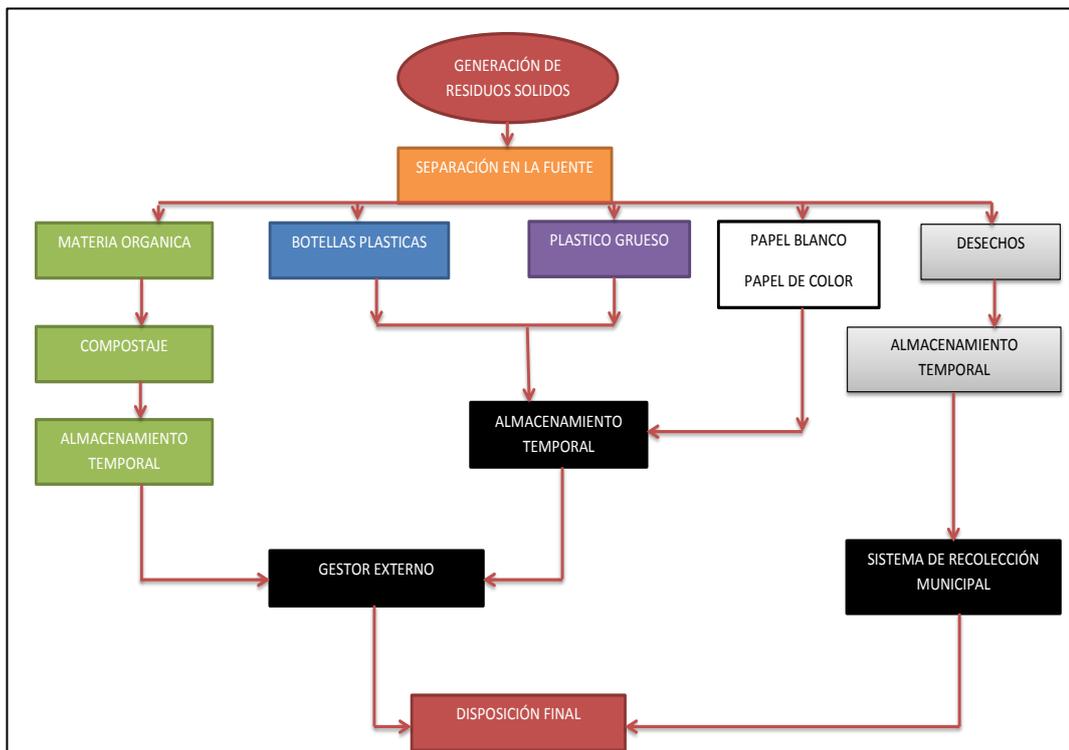
uso obligatorio de Equipos de Protección Personal Epps	0,80*0,42 m	azul-blanco	6	Almacenamiento temporal de desechos, Área de compost
Prohibido fumar	0,80*0,42 m	rojo-blanco	6	Almacenamiento temporal de desechos, Área de compost
Prohibido el paso a personal no autorizad	0,80*0,42 m	rojo-blanco	2	Almacenamiento temporal de desechos, Área de compost

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

La totalidad de los rótulos de señalización será implementada en las áreas especificadas en la tabla después del programa de capacitación, siendo indispensable esta antes de continuar dentro del cronograma de implementación.

6.7.1.- MECANISMOS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS SELECCIONADOS PARA TRATAMIENTO.

Figura 24 Organigrama estructural del manejo de residuos sólidos propuesto.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

6.8.- PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y MANEJO DE COMPONENTES.

El proceso de manejo inicia con la separación en la fuente y se ha determinado que son cinco los componentes que se tratarán; Materia Orgánica, Botellas de Plástico, Plástico grueso, Papel blanco y de color y Desechos mismo que incluirá todos los componentes no seleccionados. Los puntos de separación son tres en donde se colocaran cuatro tachos:

- Primer punto.- en perímetro del patio del nivel inicial, el cual abastecerá a todo el nivel inicial.
- Segundo Punto.- junto al comedor general en donde será el lugar donde se sirvan todo tipo de alimento preparado o procesado.
- Tercer punto.- en el ingreso principal junto a la biblioteca para atender a la totalidad de espacio de biblioteca y parqueadero.

Y finalmente al interior de aulas y laboratorios se dispondrán las papeleras de color blanco en donde se colocara el papel blanco y de color.

6.8.1.- TIPO, FORMA Y COLOR DE RECIPIENTES

Los recipientes que se colocaran en los puntos de separación están basados en el diseño y color comercial de recipientes que se encuentran en el mercado. Se utilizaran cuatro recipientes en cada punto de separación en la fuente.

Figura 25 Tipo de contenedores para los puntos de separación en la fuente.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Nota: Las especificaciones son: Verde para residuos orgánicos, Azul para las botellas de plástico, Violeta para el plástico grueso y Gris para los desechos aquellos componentes que no serán separados.

Para el almacenamiento temporal se utilizaran 2 recipientes de 1000 litros por cada componente, para los componentes de botellas plásticas, plástico grueso y papel, mientras que los desechos orgánicos pasaran al proceso de compostaje y los desechos se almacenaran en el contenedor metálico de 2 m³ para ser recolectados por el departamento de saneamiento ambiental del GAD de Lago Agrio.

Figura 26 Contenedores para almacenamiento temporal de los componentes a manejar (botellas plásticas y Plástico Grueso).



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Nota: las especificaciones son las siguientes:

- VIC 1000 contenedor para basura de gran capacidad 1000 LTS.
- Fabricado en polietileno de media densidad.
- Incluye tapa con bisagras.
- Ruedas de hule.
- Colores: gris, rojo, verde, azul y amarillo.
- Capacidad 1000 lts o 264 gal.
- Dimensiones 115.0*120.0*130.0 cm.

Para el almacenamiento de las botellas se utilizaran 2 recipientes de color azul, y para el plástico grueso 2 de color amarillo finalmente para el papel 2 de color gris.

6.8.2.- MANEJO DE MATERIA ORGANICA

La materia orgánica una vez separada en la fuente será transportada en jornada diaria hacia el espacio destinado para el compostaje.

Compostaje de materia orgánica

Para el compostaje de la materia orgánica se destina un espacio físico en el área verde de 18 metros cuadrados, divididos en dos secciones y cubiertos. La primera sección es de 6 metros cuadrados en donde se realizara la segmentación de cada metro cuadrado.

- 1.- Se colocara la producción diaria de la materia orgánica en una sección de 1 metro cuadrado.
- 2.- Se separa de esta mezcla orgánica restos de componentes cocidos, carnes, huesos o alimentos grasos como queso y aceites para cocina.
- 3.- En una proporción de 40 a 60 % se prepara la mezcla de 40% de aserrín y 60 por ciento de cal de un total de 1 kg.
- 4.- Se coloca la preparación de cal y aserrín sobre la materia orgánica de forma uniforme, esta evitara la presencia de roedores y moscas y neutralizara la presencia de olores.

5.- La mezcla deberá reposar por unas 3 horas, luego del tiempo se removerá en el mismo sitio con una pala para oxigenar la mezcla este proceso se repetirá las veces que sean necesarias durante el día hasta que la mezcla este homogénea y libre de excesos de humedad.

6.- La mezcla homogénea reposara en el espacio durante los 5 días y cada día se realizara una remoción con pala a la mezcla.

7.- Una vez se repita el ciclo el compost será trasladado al otro sito de 12 m² (sitio de maduración) en donde reposara durante 60 días para su uso final.

Este proceso se realizara diariamente con cada porción de materia orgánica recogida en los contenedores de separación en la fuente esto significa que la materia orgánica del día inicial lunes pasara en el espacio de 1 m² toda la semana hasta que el lunes siguiente, en donde será transportada al otro espacio de maduración y la del siguiente lunes ocupara su lugar para el tratamiento descrito. Y así se mantendrá el ciclo de compostaje.

Materiales para el compostaje

Pala, escoba, recogedor, Guantes, Botas, Mascarillas, Cal, Aserrín, Carpas.

Los implementos de protección como son guantes y botas dependerán del total de personas implicadas en el proceso de compostaje.

Figura 27 Especificación de carpa para compostaje.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Nota: Las especificaciones técnicas de las carpas a utilizar son las siguientes:

- Caseta metálica desarmable de 3x2 m.

- Color plata.
- Tubos redondos.

6.8.3.- MANEJO DE BOTELLAS PLASTICAS.

Con los datos de producción de botellas plásticas se determina que estas después de la separación en la fuente serán recolectadas dos veces por semana de los contenedores.

- 1.- Llevar los contenedores de color azul hacia el área de almacenamiento temporal.
- 2.- Vaciar los contenedores una a una las botellas, compactar (pisar las botellas).
- 3.- Pesar con un saco el total en kg de las botellas, registrar y almacenarlas en los contenedores de 1000 lts, color azul.
- 4.- Cuando los contenedores estén llenos realizar el traspaso por peso al gestor externo para su disposición final.

6.8.4.- MANEJO DE PLASTICO GRUESO

El plástico grueso será retirado de igual manera dos veces por semana de los contenedores color violeta de los puntos de separación en la fuente.

- 1.- Llevar los contenedores color violeta al área de almacenamiento temporal.
- 2.- Vaciar el plástico grueso de los contenedores, y compactar el plástico grueso.
- 3.- Pesar y registrar la cantidad por jornada en kg.
- 4.- Colocar el producto pesado en los contenedores de color amarillo.
- 5.- lavar los contenedores de separación en la fuente y volver a colocarlos en los puntos.

6.- Cuando los contenedores estén llenos realizar el traspaso por peso al gestor externo para su disposición final.

6.8.5.- MANEJO DE PAPEL.

El papel se colocara en las papeleras que están en cada paralelo, laboratorio y biblioteca, el transporte será directamente responsable de quienes utilicen y estén a cargo de los espacios.

1.- Al terminar la jornada diaria se transportara las papeleras al área de almacenamiento temporal.

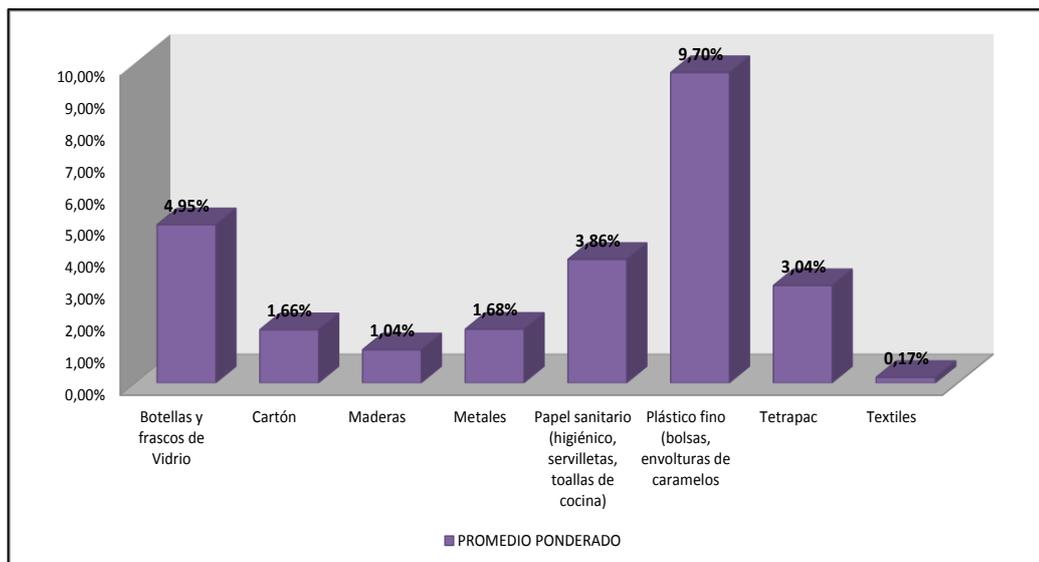
2.- Se colocara el papel de forma directa en los contenedores de 1000 lts de color gris.

3.- Cuando los contenedores estén llenos realizar el traspaso por peso al gestor externo para su disposición final.

6.8.6.- MANEJO DE DESECHOS.

Después de la presente investigación se establece que existen componentes que no pueden ser manejados en el presente programa debido a su presencia poco representativa, al poco mercado de tratamiento en la zona y principalmente a su complejidad de formación y estructura de composición, estos componentes pasan a ser tratados como desechos y son:

Figura 28 Tabla de componentes no tratados en el programa de manejo.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Sumado la totalidad de los componentes no manejados tenemos el 26.1% de desechos reales que serán depositados en el contenedor para ser llevados por el sistema de recolección municipal del GAD Lago Agrio. Así disminuimos el 73.9% de residuos sólidos generados por la unidad educativa.

- 1.- Transportamos los contenedores de color gris de los puntos de separación en la fuente de forma diaria y por jornada de trabajo.
- 2.- Vaciamos los desechos en el contenedor metálico de 2m³, y lavamos los contenedores de separación y volvemos a colocarlos en los sitios.
- 3.- Cuando el camión recolector realice su recorrido semanal, el contenedor podrá contener la totalidad de los desechos dentro del contenedor y se terminaran los problemas por acumulación fuera de sitio.

6.8.7.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Para el almacenamiento temporal de los residuos se establece un espacio físico de 30 m² con un piso de concreto, una cubierta elevada, un cerramiento de 1.5m de

alto de malla, puerta de accesos con seguridad y señalización. Este sitio se lo colocara junto al sector de bodegaje y bombas. Aquí se colocaran los contenedores de 1000 lts, en un total de 6 contenedores, 2 por cada componente a separar (Botellas de plástico de color Azul, Plástico Grueso de color Violeta, y Papel de color gris). A más de esto se colocaran los implementos del compostaje y de limpieza en general. Finalmente el contenedor de desechos será expuesto en el mismo sitio con una división metálica o de concreto al área donde se colocaran los demás componentes tratados.

6.8.8.- DISPOSICIÓN FINAL.

Enmarcados en la investigación realizada se obtiene 26.1% de la generación como desechos, que serán dispuestos finalmente en el relleno sanitario, equivaliendo a 12.68 kg/día, y 0.13 m³/día de producción diaria de la unidad educativa.

Para esto los camiones recolectores del GAD Lago Agrio realizaran una recolección semanal de los desechos que serán transportados al relleno sanitario. Los componentes manejados como son el papel, plástico grueso, botellas plásticas y el compost serán retirados por peso de los contenedores en un ciclo mensual, por los gestores externos (ENKEDOR. CIA, LTDA.) y el dinero adquirido por estos componentes será manejado por el grupo de gestión interna del programa, recursos que permitirán mantener el programa y proveer de beneficios adicionales para la unidad educativa. Después de establecido cuáles serán los mecanismo de manejo se establece que el 74% de ellos serán manejado y el 26% serán desechos.

Tabla 46 Componentes Manejados por el programa

Componentes Manejados	
Botellas de plástico	6,96%
Orgánicos (sobras de comidas, rastrojos de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	29,46%
Papel bond blanco	10,07%
Papel de color	1,52%
Papel periódico	0,59%
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)	25,29%
TOTAL	74%

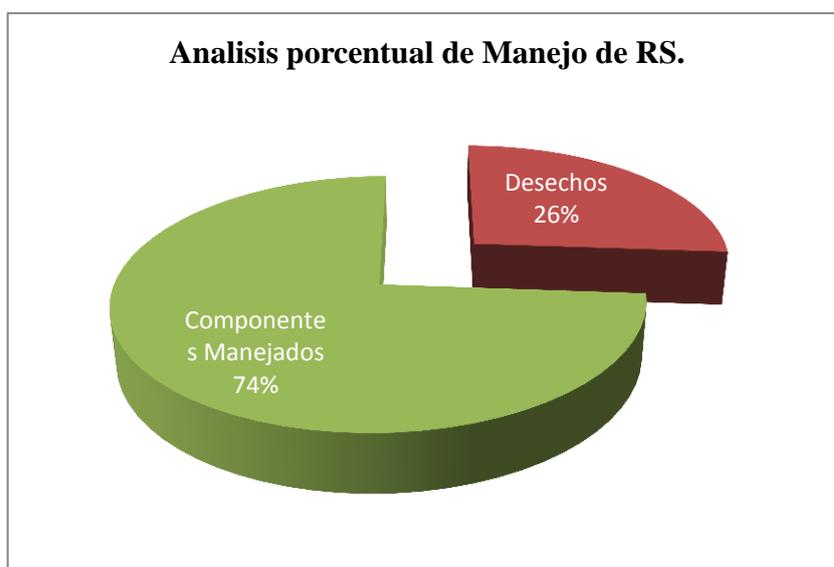
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Tabla 47 Componentes NO Manejados en el programa.

Componentes NO manejados	
Botellas y frascos de Vidrio	4,95%
Cartón	1,66%
Maderas	1,04%
Metales	1,68%
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	3,86%
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	9,70%
Tetrapac	3,04%
Textiles	0,17%
TOTAL	26,11%

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 29 Análisis porcentual de Manejo de Residuos Sólidos.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

– **Precio actual de los componentes reciclados.**

Los componentes descritos en el programa de manejo serán gestionados por el gestor externo quien pague valores económicos a la institución y estos valores varían cada 6 meses, así el precio es:

Tabla 48 Precio actual de componentes Abril 2015.

COMPONENTE	UNIDAD	PRECIO EN DOLARES
Papel	Kilogramos	0.15 \$
Plástico Grueso	Kilogramos	0.13 \$
Botellas Plásticas	Kilogramos	0.70 \$
Compost	Kilogramos	0.50 \$

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Figura 30 Implantación de los puntos de separación en la fuente y almacenamiento temporal Abril 2015.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

6.9.- PROGRAMA DE CONTINGENCIA.

El Plan de Contingencia forma parte del Programa de Manejo de Residuos Sólidos y contempla las medidas a tomar con respecto al manejo de residuos sólidos en situaciones de emergencia, por eventos como sismos, incendios, interrupción del suministro de agua o energía eléctrica, problemas en el servicio público de aseo, suspensión de actividades, alteraciones del orden público, accidentes, entre otros.

Es un conjunto de procedimientos alternativos a la operación normal, que le permite a la Institución seguir operando, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por una falla.

Objetivo.- Definir un plan que permita continuar las actividades en forma normal, aún en momentos críticos, atendiendo a las diferentes causas y haciendo uso adecuado de los recursos de que se dispone.

Causas.- Las causas que generan la necesidad del plan de contingencia, pueden ser: un problema informático de la Organización, la falla en la entrega de información o insumo básico por parte de terceros o la falta de provisión de servicios básicos de la recolección de residuos o almacenamiento.

Posibles situaciones de emergencia.

Tabla 49 Situaciones de emergencia dentro del programa de manejo.

EMERGENCIA	MEDIDA
Presentación de un incendio	Transmitir inmediatamente la alarma informativa al personal que se encuentre en la unidad educativa. Si el fuego es de proporciones pequeñas, utilizar los extintores apropiados ubicados oportunamente (se deberá conocer con antelación la localización de los extintores) Si falla el intento o no se siente capaz de apagar el incendio, abandonar el área. Impedir el ingreso de otras personas que no estén capacitadas para el efecto y esperar instrucciones del grupo de gestión ambiental. En caso de ser un incendio de gran magnitud, mantener la calma t abandonar todas las instalaciones de la unidad educativa.
Problemas en el servicio público de aseo.	En caso de no hacerse la recolección oportunamente, por la empresa encargada, los residuos sólidos serán retenidos en el lugar de almacenamiento, debidamente tapados, hasta que el servicio público de aseo se restablezca.
	La primera acción a ejecutar es prestar el servicio de primeros auxilios por personal capacitado, para ello se debe informar de forma inmediata al personal administrativo.

Accidentes laborales	Si se presenta un accidente de consecuencias graves, se debe trasladar al trabajador al centro asistencial e informar de la situación a la entidad de riesgos profesionales (ARP). Si el trabajador no puede ser reintegrado de forma inmediata al trabajo, debe ser reemplazado por otra persona para no parar los procesos de recolección de los residuos.
Presencia de Roedores e Insectos.	El área de almacenamiento de los componentes y desechos debe contar con las técnicas apropiadas de limpieza y desinfección, realizar cada semana el lavado del piso y por lo menos 1 vez por año una fumigación.
Derrame total o parcial de residuos.	Usar el equipo de protección personal (guantes, botas y mascarilla), esto con el fin de evitar afecciones de salud. Evaluar el riesgo según el tipo de residuos derramados. Establecer si se requiere una evacuación parcial o total del personal que se encuentre en el sitio del derrame. Recoger los residuos sólidos derramados y transportarlos al lugar de acopio. Realizar los procedimientos de lavado y desinfección del área afectada.
Tope o sobrecarga de la capacidad de almacenamiento de residuos.	Para esta situación la acción más favorable es realizar la contratación de un servicio especial de recolección de residuos, el cual evacue en el menor tiempo posible los residuos generados.
Cierre del relleno sanitario.	En el caso de que el municipio no pueda prestar el servicio de recolección de los residuos por periodos muy extensos se recomienda contratar con uno de los municipios más cercanos.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

El grupo de Gestión Ambiental tendrá las siguientes responsabilidades con respecto a situaciones de emergencia:

Tabla 50 Responsabilidades del grupo ante situaciones de emergencia.

ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Identificación de accidentes y situaciones de emergencia.	Realizar una revisión de todas las actividades y aspectos concernientes al manejo de los residuos sólidos generados en la unidad educativa que podrían causar alguna emergencia.
Determinación de medidas asociadas a los posibles riesgos.	Determinar las medidas de mitigación pertinentes para disminuir la probabilidad de ocurrencia de una emergencia.
Implementación de medidas.	Llevar a cabo el desarrollo de las medidas de control del programa propuesto.
Capacitar al personal ante la presentación de situaciones de emergencia	Todo el personal será informado de las acciones y medidas adoptadas para situaciones de emergencia, así como de las responsabilidades de los mismos en el caso que se presenten por medio de conferencias, charlas y simulacros.

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Nota.- Cuando alguno de los integrantes del grupo de gestión no se encuentre, los restantes elegirán a la persona o personas encargadas para sustituirlo.

6.10.- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO.

El plan de seguimiento permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas en el Programa de manejo de residuos sólidos. Cada seis meses el coordinador del grupo de gestión realizara una reunión de control en la unidad educativa con el fin de identificar problemas, dificultades y aspectos relacionados con el Programa de manejo de residuos sólidos como:

Manejo interno de los residuos sólidos: realizar una inspección, con el fin de identificar la gestión interna de los residuos sólidos, es decir, observar si la separación de los residuos se está realizando adecuadamente. Esto se puede verificar por medio de entrevistas a personal de aseo y observación directa.

Sitio de Almacenamiento: realizar una visita a los sitios de almacenamiento de residuos sólidos, observar: Aseo, Que los residuos generados se encuentren como está señalado en sitio, Revisar los formatos de control de residuos generados y verificar que se estén registrando bien los datos.

6.11.- PRESUPUESTO

Tabla 51 Presupuesto de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

PRESUPUESTO			
CANTIDAD	COMPONENTE	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Programa de Formación y Educación	\$ 700,00	\$ 700,00
37	Rotulación de Señalización	\$ 25,00	\$ 925,00
12	Contenedor FG264307	\$ 50,00	\$ 600,00
6	Contenedor VIC 1000lts	\$ 225,00	\$ 1.350,00
3	Carpa CCSM 3x2m	\$ 200,00	\$ 600,00
1	Pala uso manual	\$ 12,00	\$ 12,00
1	Escoba	\$ 3,00	\$ 3,00
1	Recogedor	\$ 3,00	\$ 3,00
1	Cal 50 Kg	\$ 11,00	\$ 11,00
1	Aserrín 50Kg	\$ 5,00	\$ 5,00
TOTAL			\$ 4.209,00

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Nota.- Los valores indicados varían en un lapso de 6 meses calendario.

6.12.- RECURSOS.

Los recursos identificados en un valor de 3.284,00 dólares americanos serán gestionados por las autoridades de la Unidad Educativa Dr. Camilo Gallegos Domínguez, a través de la gestión en el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (Ecuador Estratégico) y el Ministerio de Educación.

6.13.- RESPONSABLES.

La aplicación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos planteado es única y específicamente responsabilidad de las autoridades de la Unidad Educativa Dr. Camilo Gallegos Domínguez junto con la zonal del Ministerio Coordinar de Sectores Estratégicos (Ecuador Estratégico) y el departamento de Saneamiento Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio.

6.14.- CRONOGRAMA.

Tabla 52 Cronograma de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ						
ACTIVIDAD		SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04	SEMANA 05
CAPACITACION	Legislación Ambiental	X				
	Riesgos Ambientales por inadecuado manejo de residuos sólidos.	X				
	Programa de manejo de residuos sólidos.	X				
	Conocimiento de organigrama.	X				
	Técnicas apropiadas para las labores de transporte, recolección, almacenamiento temporal, limpieza y desinfección.	X				
SEÑALIZACIÓN	Implementación de la totalidad de los carteles de Señalización, según lo determina el programa.,		X			
IMPLEMENTACION	Separación en la fuente			X		
	Manejo de materia orgánica			X		
	Manejo de botellas plásticas			X		
	Manejo de plástico grueso			X		
	Manejo de papel			X		
	Manejo de desechos			X		
	Almacenamiento temporal				X	
	Disposición final					X

Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial No 2870 Diciembre (1996); MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Quito.
- Arellano, A; (2013). Definición de una técnica para muestreo y caracterización de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Riobamba; UNACH-ICITS, Riobamba.
- Arellano, A; (2007) Tratamiento de residuos sólidos; Publicación Independiente.
- Arellano, M. I; (2010). Tratamiento de residuos sólidos. Riobamba: Publicación Independiente.
- Arellano, A; González, C; Gavilanes, A; (2014) Características de los residuos sólidos de Riobamba; UNACH-ICITS, Riobamba.
- Arellano, A; González, C; Gavilanes A; (2013) Técnicas de muestreo y caracterización de los residuos sólidos para poblaciones menores que 150.000 habitantes; UNACH-ICITS, Riobamba.
- Bonilla, M; Núñez, D; (2012) Plan de manejo ambiental de residuos sólidos de la ciudad de Logroño; ESPE, Sangolquí.
- Censo poblacional Sucumbíos (2010); INEC, Lago Agrio.
- GAD, Municipal del cantón Lago Agrio (2014) Departamento de Agua Potable, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT); Lago Agrio.
- Galeano, J; (2011) Proyecto de manejo de residuos sólidos; IEP, Medellín.

- González, C; Gavilanes, A; (2014) Análisis situacional de los residuos urbanos y propuesta técnica de optimización de transporte y rutas en la ciudad de Chambo, Chimborazo; UNACH, Riobamba.
- Informe técnico de reconocimiento geológico de la Amazonia Ecuatoriana para proyectos mineros (2010); INEMIN- DINARF-CLIRSEN, Lago Agrio.
- Manual de manejo adecuado de residuos sólidos Escuela limpia en el distrito federal; SEMARNAT, México.
- Marulanda, O; (2010) Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos en las instituciones educativas ubicadas en el corregimiento de Arabia municipio de Pereira; UTP, Pereira.
- Martínez, M; (2005) Guía para la gestión integral de residuos sólidos peligrosos. Fundamentos (Vol. I); Montevideo, Uruguay.
- Mejía, A; Allieri, A; (2013) Técnicas de laboratorio de residuos sólidos para poblaciones menores que 150.000 habitantes; UNACH-ICITS, Riobamba.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos; (2014) departamento de fiscalización, Resolución de ejecución de la construcción de la unidad educativa del milenio; Lago Agrio.
- Norma Mexicana NMX-AA-015-1985. (1985). Método de Cuarteo. México: Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-AA-016-1984. (1984). Determinación de Humedad. México: Dirección General de Normas.

- Norma Mexicana NMX-AA-019-1985. (1985). Peso Volumétrico In Situ. México: Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-AA-021-1985. (1985). Determinación de Materia Orgánica. México: Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-AA-022-1985. (1985). Selección y cuantificación de subproductos. México: Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-AA-022-1985. (1985). Selección y Cuantificación de Subproductos. México: Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-AA-18-1984. (1984). Determinación de Cenizas. México: Dirección General de Normas.
- Norma Mexicana NMX-AA-25-1984. (1984). Determinación de pH. México: Dirección General de Normas.
- Quintero, B; Teutil, L; (2010) Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas; Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Resolución Ministerial No 3340 Noviembre (1995); MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Quito.
- Rosales, S; (2014) Diseño de una propuesta técnica para las rutas de recolección de los desechos sólidos urbanos, en la ciudad de Tena provincia de Napo; UNACH, Riobamba.
- Solís, M; Maldonado, A; (2010) Análisis del impacto en salud ocasionado por basurales en Ecuador, botadero a cielo abierto del cantón Lago Agrio; Universidad de Cuenca, Lago Agrio.

- SUÁREZ, Mario, (2012), Inter aprendizaje de Probabilidades y Estadística Inferencial con Excel, Winstats y Graph, Primera Edición. Imprenta M & V, Ibarra, Ecuador.
- TULSMA, libro VI, sección II del manejo de los desechos sólidos.
- TCHOBANOGLOUS, G; THEISEN, H., Y VEGEL, S. (1998) “Los residuos sólidos urbanos.
- UNACH, ICITS. (2013). Definición de una técnica para muestreo y caracterización de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Riobamba. Riobamba: Publicación independiente.
- UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO, Dr. Camilo Gallegos Domínguez (2014), Rectorado y departamentos de inspección, Documentación de listado de estudiantes y maestros institucionales; Lago Agrio.

ANEXOS

ANEXO 1
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL
PROBLEMA Y OBJETIVOS.
(ANTEPROYECTO)

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

PROBLEMATIZACIÓN

En la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez, se desconoce la magnitud de los problemas causados por los residuos sólidos, así en el área de influencia directa que corresponde al área de la Unidad Educativa, los desechos son depositados fuera de los contenedores, existe presencia de vectores, además también es incierto la cantidad y las características de los residuos sólidos generados por la comunidad educativa (personal docente, administrativo, de servicio y estudiantes), sobrellevando a que el servicio de recolección, almacenamiento temporal sean deficientes.

En el área indirecta determinada por percepción un radio de 500 metros, se presentan problemas de olores, vectores, que afectan a la colectividad circundante.

El contenedor actual no tiene una dimensión para ser utilizado como recipiente de almacenamiento temporal de residuos sólidos, y el sitio destinado no brinda garantías de diseño y seguridad y los residuos sólidos almacenados temporalmente entran en procesos de descomposición aceleradamente por los factores ambientales severos de la zona, los horarios de recolección se incumplen causando sobre almacenamiento en la Unidad Educativa.

ANÁLISIS CRÍTICO

La realización de un análisis ambiental es fundamental para conocer la situación actual y poder determinar la existencia de impactos ambientales dentro y alrededor de la Unidad Educativa. La caracterización de los residuos sólidos permite conocer cantidad y tipo de residuos que se generan dentro de la

institución, por lo que es necesario para determinar el manejo de los residuos sólidos.

La Unidad Educativa cuenta con una sola persona para realizar la recolección y depósito en el contenedor temporal de los residuos sólidos, además de un solo contenedor para su almacenamiento temporal, sin embargo la demanda no es cubierta, ya que la generación es mayor que la capacidad de almacenamiento, recolección y disposición final, considerando que la recolección y disposición final es competencia de la municipalidad de la ciudad.

En vista a la dinámica de la unidad educativa que experimenta es necesario contar con las características de los residuos y un Programa de Manejo de los residuos sólidos de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez para contribuir en un mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.

PROGNOSIS

Con la investigación realizada en la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez, se obtendrá la producción per cápita de los residuos sólidos, que servirá para el diseño del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, que satisfaga la demanda de generación.

DELIMITACIÓN

El área de influencia del estudio se delimita en dos; área de influencia directa que corresponde al área de la Unidad Educativa y el área de influencia indirecta en un perímetro circundante de 500 metros, esta se la determinó por percepción del alcance de los problemas que causan los residuos sólidos alrededor del área de influencia directa.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿EN QUE MEDIDA EL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INFLUYE A LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ, DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA DEL CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Programa de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez, de la Parroquia Nueva Loja del Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar un diagnóstico con la aplicación de una Ficha Ambiental para evaluar los impactos que se producen por el actual Manejo de Residuos Sólidos en la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez.

Caracterizar los parámetros físico-químicos de: peso volumétrico, componentes, producción per cápita, pH, humedad, cenizas y materia orgánica para determinar su composición.

Diseñar un Programa de Manejo de Residuos Sólidos para la Unidad Educativa del Milenio.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez de la Cantón Lago Agrio Provincia Sucumbíos contribuye con la mejora de la calidad ambiental.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- 1.- Se cuenta con un diagnostico a partir de la aplicación de encuestas.
- 2.- Los parámetros Fisico-Químicos: peso volumétrico, componentes, producción per cápita, pH, porcentaje de humedad, cenizas y materia orgánica caracterizan totalmente los residuos sólidos.
- 3.- Se diseña y se elabora un Programa de Manejo de Residuos Sólidos para la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez.

JUSTIFICACIÓN

Del análisis de los datos de prácticas ambientales del último censo poblacional (INEC 2010) el tratamiento de residuos sólidos fuera de hogares y la clasificación de los desechos en el país, representan un bajo porcentaje, a nivel educativo no se encuentra una información respaldada del manejo y trato de los residuos sólidos generados en estas instituciones, produciendo un desconocimiento de la producción de residuos sólidos de cada localidad por lo que el manejo de residuos sólidos es ineficiente y en el caso de recolección y disposición final no cubre las demandas de la comunidad educativa creciente.

La caracterización es un proceso ordenado y sistemático de actividades que permite reconocer el estado y tipo de residuos sólidos generados dentro de la Institución Educativa, este proceso es una aplicación práctica de conocimientos y metodologías de campo para la obtención de resultados confiables y reconocidos. Con esto se permitirá la mejora del Manejo y Gestión a través de la elaboración de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos para satisfacer la demanda actual y futura de la comunidad educativa, información que además servirá para solicitar las mejoras e implementación a la Dirección de Educación de Sucumbíos.

Aplicada al análisis en una Institución Educativa. La aplicación de esta metodología en ciudades como; Riobamba, Ventanas, Macas y Guaranda, permite respaldar la metodología con resultados validables.

ANEXO 2
ENCUESTAS DE ANALISIS DE IMPACTO EN
AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTON LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANALISIS DE IMPACTO EN AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **MARIBEL ROMA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado (A)	<input checked="" type="checkbox"/>	Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	
más de 10	<input checked="" type="checkbox"/>

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	<input checked="" type="checkbox"/>
> a 100 m,	

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	
no	<input checked="" type="checkbox"/>

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTON LAGO AGRIO,
PROVINCIA DE SUCUMBOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **PATRICIO VALDEZ**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante	X	Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
X	

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	X
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	
> a 100 m.	X

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	
no	X

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **HOLGUEN VILLARROEL**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista	X	Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	X

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	X
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	X
> a 100 m.	

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	X
no	

6.- ¿Percebe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	
Siempre	X



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **CECILIA GARCIA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	<input checked="" type="checkbox"/>
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	<input checked="" type="checkbox"/>
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	
> a 100 m.	<input checked="" type="checkbox"/>

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	
no	<input checked="" type="checkbox"/>

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **VIRGINIA CHECA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	X
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	X

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	X
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	X
> a 100 m.	

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	X
no	

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTON LAGO AGRO,
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input type="checkbox"/>
Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTÓN LAGO AGRO. PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **CLADYS NARANJO**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante	X	Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
X	

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	X
5 a 10	
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	X
> a 100 m.	

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	
no	X

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **GUSTAVO CUEVA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante	X	Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
X	

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	X
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	X
> a 100 m.	

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

sí	X
no	

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- ¿Tiene problemas con vectores?

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO. PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANALISIS DE IMPACTO EN AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **GRPCE OCHOA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	<input checked="" type="checkbox"/>
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	<input checked="" type="checkbox"/>
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	
> a 100 m.	<input checked="" type="checkbox"/>

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	
no	<input checked="" type="checkbox"/>

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **ORLANDO QUEVEDO**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	<input checked="" type="checkbox"/>
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	<input checked="" type="checkbox"/>
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	
> a 100 m.	<input checked="" type="checkbox"/>

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	<input checked="" type="checkbox"/>
no	

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- ¿Tiene problemas con vectores?

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input type="checkbox"/>
Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **MARITZA CAPA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante	<input checked="" type="checkbox"/>	Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
<input checked="" type="checkbox"/>	

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	<input checked="" type="checkbox"/>
5 a 10	
más de 10	<input checked="" type="checkbox"/>

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	<input checked="" type="checkbox"/>
51 a 100 m.	
> a 100 m.	

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	<input checked="" type="checkbox"/>
no	

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTON LAGO AGRIO,
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTÁNDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE IMPACTO EN ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **ANDREA ORTEGA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista	X	Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	X

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	X
5 a 10	
más de 10	

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	
> a 100 m.	X

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	
no	X

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	<input type="checkbox"/>
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA, CANTÓN LAGO AGRO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

ENCUESTA DE ANALISIS DE IMPACTO EN AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Nombre del encuestado: **DIANA PINZA**

1.- ¿Cuál es la ocupación a la que se dedica?

Jubilado		Enseñanza	
Transportista		Profesional/Técnico	
Agricultor		Trabajador no calificado	<input checked="" type="checkbox"/>
Comerciante		Operario	
Ganadero		Empresario	

2.- ¿Cuál es su motivo de permanencia en el sector?

Comercio	Vivienda
	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- ¿Cuántos años permanece en este sector?

1 a 3	
5 a 10	
más de 10	<input checked="" type="checkbox"/>

4.- ¿A qué distancia aproximada se encuentra usted de la unidad educativa?

1 a 50 m.	
51 a 100 m.	
> a 100 m.	<input checked="" type="checkbox"/>

5.- ¿Se siente afectado por los residuos sólidos que se generan en la unidad educativa?

si	<input checked="" type="checkbox"/>
no	

6.- ¿Percibe usted la presencia de olores?

Nunca	
Rara Vez	<input checked="" type="checkbox"/>
Siempre	



PROYECTO: DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA POR
ESTANDAR DR. CAMILO GALLEGOS DOMINGUEZ DE LA PARROQUIA NUEVA LOJA. CANTON LAGO AGRIO.
PROVINCIA DE SUCUMBIOS

7.- *¿Tiene problemas con vectores?*

Nunca	
Rara Vez	X
Siempre	

ANEXO 3
FICHA DE REGISTRO DE PESOS.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARALELO	NUMERO DE ESTUDIANTES	PESO EN (g)							PROMEDIO
			Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
Inicial	1-IA	24								
Inicial	1-IB	28								
Inicial	1-IC	29								
Inicial	1-ID	40								
Inicial	1-IE	19								
Inicial	1-IF	23								
Inicial	2-IA	21								
Inicial	2-IB	25								
Inicial	2-IC	18								
Inicial	2-ID	19								
Inicial	2-IE	20								
Inicial	2-IF	18								
		284								
Primaria	1-PA	40								
Primaria	1-PB	41								
Primaria	1-PC	38								
Primaria	2-PA	40								
Primaria	2-PB	40								
Primaria	2-PC	41								
Primaria	3-PA	40								
Primaria	3-PB	40								
Primaria	3-PC	36								
Primaria	4-PA	40								
Primaria	4-PB	40								
Primaria	4-PC	40								
Primaria	5-PA	41								
Primaria	5-PB	30								
Primaria	6-PA	27								
Primaria	6-PB	36								
Primaria	6-PC	30								
		640								
Secundaria	1-BA	31								
Secundaria	1-BB	34								
Secundaria	1-BC	32								
Secundaria	1-BD	37								
Secundaria	2-BA	44								
Secundaria	2-BB	32								
Secundaria	2-BC	32								
Secundaria	2-BD	31								
Secundaria	3-BA	42								
Secundaria	3-BB	40								
Secundaria	3-BC	37								
Secundaria	3-BD	40								
Secundaria	4-BA	39								
Secundaria	4-BB	39								
Secundaria	4-BC	40								
Secundaria	4-BD	42								
Secundaria	5-BA	43								
Secundaria	5-BB	37								
Secundaria	5-BC	38								
		710								
		1634								

ANEXO 4
FICHA DE REGISTRO DE DENSIDADES

NIVEL EDUCATIVO	PESO DEL RECIPIENTE LLENO (kg)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
INICIAL								
PRIMARIO								
SECUNDARIO								
NIVEL EDUCATIVO	DENSIDADES (kg/m3)							PROMEDIO
	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	
INICIAL								
PRIMARIO								
SECUNDARIO								

ANEXO 5
FICHA DE REGISTRO DE COMPONENTES

COMPONENTES (g)								
TIPO DE COMPONENTE	Jueves 22	Viernes 23	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	PROMEDIO NIVEL INICIAL
Botellas de plástico								
Botellas y frascos de Vidrio								
Cartón								
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)								
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)								
Cuero y caucho								
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)								
Maderas								
Material de construcción (cerámicas y loza)								
Metales								
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)								
Papel bond blanco								
Papel de color								
Papel periódico								
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)								
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes, focos)								
Pilas y baterías								
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)								
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)								
Tetrapac								
Textiles								
Toallas sanitarias y pañales								
Otros								

ANEXO 6
METODOLOGÍA DEL ANALISIS DE
LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**PROYECTO: "DEFINICIÓN DE UNA TÉCNICA PARA MUESTREO Y
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE
RIOBAMBA"**

**TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA POBLACIONES MENORES QUE 150.000
HABITANTES**

AUTORES:

Dra. Ana Mejía

Dra. Amparo Allieri

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Ing. M.Sc. Alfonso Arellano Barriga

RIOBAMBA - ECUADOR

Diciembre 2013

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA POBLACIONES MENORES QUE 150.000 HABITANTES

Autores

Dra. Ana Mejía
Dra. Amparo Allieri

Las técnicas a emplear para los análisis de laboratorio son: determinación de pH, humedad y cenizas. Estas toman como base a las Técnicas de muestreo y caracterización de residuos sólidos para poblaciones menores que 150.000 habitantes.

1. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PREVIO LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

1.1. APARATOS Y EQUIPO

- Balanza electrónica de 2 kg con sensibilidad de 1 g
- Mascarilla protectora
- Molino triturador
- Frascos de vidrio de color ámbar y cuello esmerilado de 2 L de capacidad

1.2. PROCEDIMIENTO

- 1.2.1. La muestra que se recibe en el laboratorio debe ser representativa, homogénea y desmenuzada hasta un tamaño máximo de 5 cm.
- 1.2.2. Un volumen de 1 kilogramo se vierte dentro de un molino triturador para obtener un producto más homogéneo y de tamaño semejante a la arena gruesa.
- 1.2.3. De dicho producto, se toma la cantidad necesaria para realizar inmediatamente la determinación de humedad y pH, la diferencia se seca a una temperatura de 60° C se deposita en frascos de vidrio color ámbar de cuello esmerilado, los cuales se almacenan a 4°C para realizar las demás determinaciones físicas y químicas.

2. TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PH - MÉTODO DEL POTENCIÓMETRO

2.1. APARATOS Y EQUIPOS

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g.
- Potenciómetro con compensador de temperatura, electrodo de vidrio y electrodo de referencia
- Agitador magnético con magnetos recubiertas de teflón o agitador mecánico.
- Termómetro de vidrio con escala de -10 °C a 120 °C
- Equipo usual de laboratorio

2.2. MATERIALES Y REACTIVOS

- Solución amortiguadora de pH = 4,0
- Solución amortiguadora de pH = 10,0
- Solución amortiguadora de pH = 7,0
- Agua Destilada

2.3. PROCEDIMIENTO

- 2.3.1. Calibrar el potenciómetro con las soluciones amortiguadoras de pH = 4, pH = 7 y pH = 10, según sea el tipo de residuo sólido por realizar.
- 2.3.2. Pesar 10 g de muestra y transferirlo a un vaso de precipitados de 250 ml.
- 2.3.3. Añadir 90 ml de agua destilada.
- 2.3.4. Mezclar por medio del agitador durante 10 minutos
- 2.3.5. Dejar reposar la solución durante 30 minutos
- 2.3.6. Determinar la temperatura de la solución. Sumergir los electrodos en la solución y hacer la medición del pH
- 2.3.7. Sacar los electrodos y lavar con agua destilada.

2.4. CÁLCULOS

El valor de pH de la solución, es la lectura obtenida del potenciómetro, cuando los electrodos se sumergen en ella.

2.5.REPRODUCCIÓN DE LA PRUEBA

La diferencia máxima permisible en el resultado de pruebas efectuadas por duplicado no debe exceder de 0,1 unidades pH, en caso contrario, repetir la determinación.

3. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

3.1.APARATOS Y EQUIPO

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g
- Espátula para balanza
- Estufa con sensibilidad de 1°C a 2 °C, capaz de mantener una temperatura constante
- Cápsulas de aluminio con tapa de 250 cc
- Guantes de asbesto
- Desecador con deshidratante
- Equipo usual de laboratorio

3.2.PROCEDIMIENTO

- 3.2.1. Se coloca la cápsulas de aluminio abierta y su tapa en la estufa a 120 °C durante dos horas, transcurrido ese tiempo, se pasa inmediatamente al desecador se pesa, se repite este paso hasta obtener un peso constante.
- 3.2.2. Se pesa la Cápsulas de aluminio con tapa (P₁).
- 3.2.3. Se vierte la muestra sin compactar hasta un 50 % del volumen de la cápsulas de aluminio Se pesa la caja cerrada con la muestra (P₂)
- 3.2.4. Se introduce destapada a la estufa a 60°C durante dos horas, se deja enfriar y se pesa nuevamente. Se repite esta operación las veces que sea necesario hasta obtener un peso constante (se considera peso constante cuando entre dos pesadas consecutivas la diferencia es menor al 0,01 %). (P₃)

3.3.CÁLCULOS

El porcentaje de humedad se calcula con la siguiente formula:

Ecuación 1

$$\% H = \frac{P2 - P3}{P2 - P1} \cdot 100$$

Dónde:

% H = humedad en %

P1 = peso de la capsula y tapa vacía

P2 = peso de la capsula, tapa y muestra húmeda, en g.

P3 = peso de la capsula, tapa y muestra seca, en g.

3.4.REPRODUCIBILIDAD

La diferencia máxima permisible entre determinaciones efectuadas por duplicado no debe ser mayor al 1%en caso contrario se recomienda repetir la determinación.

4. DETERMINACIÓN DE CENIZAS

4.1.APARATOS Y EQUIPO

- Balanza de precisión con sensibilidad de 0,1 g
- Mufla
- Crisol de platino de 50 ml
- Desecador que contenga algún deshidratante adecuado con indicador de saturación

4.2.PROCEDIMIENTO

- 4.2.1. Poner a peso constante el crisol a temperatura 200°C durante dos horas, se deja enfriar en el desecador y se pesa (P1)
- 4.2.2. De la muestra que se determinó humedad se trasfiere al crisol aproximadamente 10 g de la muestra seca y se pesa con aproximación de 0,1 g (P2)

- 4.2.3. Calcinar en la mufla a 800 °C hasta obtener un peso constante (se recomienda comprobar el peso constante transcurrida una hora) se deja enfriar en el desecador y se pesa. (P2)

4.3.CÁLCULOS

El porcentaje de cenizas en base seca se calcula con la siguiente fórmula:

Ecuación 2

$$\% C = \frac{P3 - P1}{P3 - P1} * 100$$

Dónde:

%C = Porcentaje de cenizas en base seca

P1 = Peso del crisol vacío en g

P2 = Peso del crisol más la muestra seca en g

P3 = Peso del crisol más la muestra calcinada en g

4.4.REPRODUCCIÓN DE LA PRUEBA

La diferencia máxima permisible entre determinaciones efectuadas por duplicado no debe ser mayor de 1% en caso contrario se debe repetir la determinación.

5. BIBLIOGRAFÍA

ARELLANO, A; GAVILANES, A; GONZÁLEZ, C; (2012). Método de Caracterización Urbanística y Socio Económica para poblaciones menores que 150.000 habitantes; UNACH, Riobamba.

ARELLANO, A; CABEZAS, L; (2014). Método para la determinación de la muestra para estudios de producción de residuos sólidos y/o de consumo de agua potable en poblaciones menores a 150.000 habitantes; UNACH, Riobamba.

ARELLANO, A; GAVILANES, A; GONZÁLEZ, C; (2013). Técnicas de muestreo y caracterización de residuos sólidos para poblaciones menores que 150.000 habitantes; UNACH, Riobamba.

NORMA MEXICANA NMX-AA-016-1984. (1984). Determinación de Humedad . México: Dirección General de Normas.

NORMA MEXICANA NMX-AA-18-1984. (1984). Determinación de Cenizas . México: Dirección General de Normas.

NORMA MEXICANA NMX-AA-25-1984. (1984). Determinación de pH . Mexico: Dirección General de Normas.

ANEXO 7
GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE LA FICHA
AMBIENTAL (FA) DEL SUIA



MINISTERIO DEL AMBIENTE

SUBSECRETARÍA DE CALIDAD AMBIENTAL-SCA

**GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL (FA) Y PLAN
DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) DE CENTROS DE RECICLAJE
TECNIFICADO PARA DESECHOS NO PELIGROSOS.**

Guía para la Elaboración de la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de Centros de Reciclaje
Tecnificados para Desechos no Peligrosos - Febrero 2013



GUIA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL (FA) Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) DE DE CENTROS DE RECICLAJE TECNIFICADO PARA DESECHOS NO PELIGROSOS.

1. PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD <i>(Incluir el nombre completo del proyecto)</i>	2. ACTIVIDAD ECONÓMICA <i>(Incluir el código del catálogo del Catálogo de categorización Ambiental Nacional) que corresponda a la actividad del proyecto, obra o actividad.</i>

3. DATOS GENERALES		
Sistema de coordenadas: <i>(El promotor deberá incluir las coordenadas de ubicación de la zona en donde se va a implementar el proyecto, obra o actividad, en el sistema proyección UTM y referencia WGS84 17S, así como la altitud (m.s.n.m.)</i>		
Este (X):	Norte (Y):	Altitud: (msnm)
Estado del proyecto, obra o actividad: <i>Identificar con claridad el estado actual (construcción, operación, cierre o abandono) en la que se encuentra el proyecto, obra o actividad.</i>	Construcción:	Operación:
Dirección del proyecto, obra o actividad: <i>(Se escribirá la dirección exacta del predio donde se construirá el proyecto, obra o actividad, indicando el sector, nombre de la parroquia y especificar si la misma es urbana o rural, si se encuentra en una zona no delimitada o en la periferia: cantón, ciudad, provincia).</i>		
Cantón:	Ciudad:	Provincia:
Parroquia: Urbana: Rural:	Zona no delimitada:	Periférico:
Datos del Promotor: <i>(Incluye los datos del representante legal, gerente o la autoridad a cargo del proyecto)</i>		
Domicilio del promotor:		
Correo electrónico del promotor:		Teléfono:
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA		
Área del proyecto (ha o m2)	Infraestructura (residencial, industrial, u otros):	
Mapa de ubicación: Hoja topográfica(IGM) Arcgis) Goegle Earth.		



EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES A INSTALAR (Estará en función de las actividades a ejecutarse en los proyectos de reciclaje técnico, considerando que lo mínimo que deben tener es pesaje, separación semimanual y compactación)		
1.-	3.-	5.-
2.-	4.-	6.-
Observaciones:		
REQUERIMIENTO DE PERSONAL: Se determinará de manera general, los cargos y el número de personas a involucrarse durante la etapa de operación del proyecto, obra o actividad.		
ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN /IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		
Area total (m2, ha)	Area de Implantación:	
Espacio físico (m2)	Consumo de energía eléctrica	
Topografía de terreno	Facilidades de transporte para acceso	
Telefonía	Tipo de vía	
Observaciones		
SITUACIÓN DEL PREDIO. (Identificar si la zona donde se pretende implementar el proyecto, obra o actividad es alquilada, propia, adjudicada, concesionada, terrenos de propiedad comunitaria, si dentro del área existen lugares restringidos para la construcción o libre acceso por parte de las actividades del proyecto, obra o actividad, a saber: instalaciones dentro del área que correspondan a otro proyecto, obra o actividad, residencias, zonas protegidas, entre otras).		
Alquiler	Compra	
Comunitarias	Zonas restringidas	
Observaciones		

4. MARCO LEGAL REFERENCIAL

Se en listará y analizará el marco legal aplicable a la actividad que se ha tomado como referencia para la elaboración de la presente ficha ambiental.



4. MARCO LEGAL REFERENCIAL (máximo ½ página)	

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (máximo 1 página) Se realizará una descripción general de proyecto propuesto, donde se mencione el tipo de actividades a realizarse así como los insumos que requieren para realizar la mencionada actividad.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La descripción de los proyectos detallará como se realiza el proceso de aprovechamiento de residuos sólidos y como mínimo las siguientes actividades identificadas:

COMPONENTE	ACTIVIDAD
Separación /Clasificación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> Una preclasificación manual de residuos que permita identificar los tipos de materiales a recuperar, (papel, cartón, pet, etc). Adecuación de una espacio para acopio temporal de los materiales a reciclar.
Compactación de los residuos/Pesaje de material.	<ul style="list-style-type: none"> El material clasificado de acuerdo a su composición debe compactarse y formar bloques que permitan que los mismos puedan ser transportados fácilmente. Cada uno de los bloques ya compactados deben ser pesados antes de su comercialización.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO: (utilizar el espacio necesario)

Para la descripción del proceso, se utilizará el espacio necesario para cubrir cada una de las actividades a desarrollarse durante el proceso productivo.

- En la parte central se identificarán las principales fases del proceso productivo.
- En la columna izquierda se nombrarán los materiales, insumos y equipos que se necesitarán para iniciar cada una de las fases del proceso productivo.

Guía para la Elaboración de la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de Centros de Reciclaje Tecnificados para Desechos no Peligrosos - Febrero 2015



- En la columna derecha se describirán los **IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES** que se producirían a partir de los materiales ingresados y procesados.

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
MATERIALES, INSUMOS,	FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES
Máquinaria para recuperación de residuos sólidos.	Descripción de los procesos para realizar la recuperación de residuos considerando que los mismos van a ser comercializados.	Emisión de polvo, ruido, vibraciones.

7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

La descripción del área de implantación no se traduce en una línea base ambiental, debe hacerse referencia a las características generales del área de implementación del proyecto, obra o actividad. Se entiende que la información mencionada no debe ser extensa pero sí específica para ayudar a situar al lector en el entorno en el que se desarrollará el proyecto, obra o actividad.

7.1 Área de implantación física (máximo 1 página)

Los criterios deben incluir:

Región geográfica:

Se refiere a la ubicación, provincia, cantón, parroquia, sector.

Superficie del área de influencia:

El área de influencia se deberá determinar de acuerdo a lo establecido en la "GUÍA TÉCNICA PARA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA"

Altitud:

Altitud del proyecto desde el punto más alto al más bajo.

Clima:

Guía para la Elaboración de la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de Centros de Reciclaje Tecnificados para Desechos no Peligrosos - Febrero 2015



Descripción de la Temperatura, Precipitación y Humedad relativa. La información se obtendrá de los anuarios del INAMHI, de la estación más cercana al sitio del proyecto.

Geología, geomorfología, suelos:

Descripción de la geología y geomorfología regional; suelos en función de la pendiente (ondulado, llano o montañoso), textura, tipo de suelo, pendiente, tipo, calidad, permeabilidad del suelo, condiciones de drenaje.

Ocupación actual del área de Implantación:

Ocupación antrópica del área.

Hidrología:

Descripción del cuerpo hídrico, caudales, calidad del agua.

Aire:

Descripción de la calidad del aire, emisión de gases.

Ruido:

Descripción del nivel de ruido existente y fuentes de generación.

7.2 Área de implantación biótica (máximo 1 página)

Los criterios deben incluir:

Cobertura vegetal y fauna asociada

*Formación Vegetal
Flora silvestre. Especies más representativas
Relictos de Vegetación Nativa
Especies nativas para reforestación
Presencia a Áreas Protegidas o Bosques Protectores
Piso Zoogeográfico
Fauna silvestre. Especies más representativas
Descripción del ecosistema acuático*

Medio perceptual

*Zonas con valor paisajístico
Atractivo turístico
Recreacional
Zona Urbana
Otro (especifique)*



7.3 Área de implantación social (máximo 1 página)

Los criterios deben incluir:

- Demografía: Tamaño de la población total, por edad, por sexo
- Descripción de los principales servicios (salud, alimentación, educación).
- Actividades socio-económicas
- Organización social: Primer grado (Comunal, barrial, urbanización); Segundo grado (Precooperativa, cooperativa); Tercer grado (Asociaciones, recintos)
- Aspectos culturales: Lengua (Castellano, Quichua, Otro); religión (Católicos, Evangélicos, especifique); fiestas (Ancestrales, Religiosas, Populares, Otra).

8. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

Esta sección no se constituye en una Evaluación de Impacto Ambiental, sino una descripción e identificación de los impactos positivos y negativos generados durante cada una de las fases del proceso.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO

La tabla anterior deberá ser completada teniendo en consideración como mínimo los siguientes impactos ambientales de cada componente del proyecto de centros de reciclaje industrializado de residuos no peligrosos.

Etapas de Operación y Mantenimiento
Riesgos de daños a la infraestructura construida, por causas naturales o antrópicas.
Suspensión del servicio por problemas operativos.
Riesgos laborales.
Generación de empleo.

Etapas de Construcción
Alteración a la calidad del aire en el sitio de construcción (generación de polvo, emisiones gaseosas, generación de vibraciones, incremento de ruido).
Generación de residuos sólidos, escombros, materiales de construcción.
Acopio de materiales de construcción.
Pérdida de cobertura vegetal.

Guía para la Elaboración de la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de Centros de Reciclaje Tecnificados para Residuos no Peligrosos - Febrero 2015



<i>Alteración visual al paisaje y el entorno.</i>
<i>Riesgos laborales.</i>
<i>Generación de empleo.</i>

ANEXO 8
INFORME DE ANALISIS DE MUESTRAS DEL
LABORATORIO



INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Sr. Carlos López

INFORME N°: 001 – 15

N° SE: 001 –15

EMPRESA: Proyecto de Tesis UNACH

DIRECCIÓN: Av. Antonio José de Sucre Km 1 ½ vía a Guano

FECHA DE RECEPCIÓN: 28-01-15

TELÉFONO: 0992897258

FECHA DE INFORME: 04-02-15

NÚMERO DE MUESTRAS:

3

TIPO DE MUESTRA: Residuos Sólidos Domésticos Lago Agrio

IDENTIFICACIÓN: RS-001-15 MBC 26
RS-002-15 MIC 26
RS-003-15 MPC 26

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

RESULTADOS DE ANÁLISIS

MUESTRA	pH	% ceniza	%humedad
RS-001-15	4,60	5,0620	56,92
RS-002-15	4,39	5,7610	53,94
RS-003-15	5,04	10,0160	58,54

RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara R.


Dr. Juan Carlos Lara R.
TECNICO L.S.A.

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
-Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

Página 1 del

FMC2101-01

L.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 ½ vía a Guano Bloque Administrativo.

ANEXO 9
TÉCNICA DE MUESTREO Y
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
PARA POBLACIONES MENORES QUE 150.000
HABITANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**PROYECTO: "DEFINICIÓN DE UNA TÉCNICA PARA MUESTREO Y
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE
RIOBAMBA"**

**TÉCNICAS DE MUESTREO Y CARACTERIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS PARA POBLACIONES MENORES QUE
150.000 HABITANTES**

AUTORES:

Ing. M.Sc. Alfonso Arellano Barriga

Judith Catherine González Bautista

Alex Vinicio Gavilanes Montoya

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Ing. M.Sc. Alfonso Arellano Barriga

RIOBAMBA - ECUADOR

Octubre 2013

TÉCNICAS DE MUESTREO Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA POBLACIONES MENORES QUE 150.000 HABITANTES

Autores

Ing. M.Sc. Alfonso Arellano
Alex Gavilanes
Catherine González

Las técnicas empleadas para la determinación de: producción per cápita, técnica de cuarteo y homogenización, densidades, componentes y preparación de la muestra para enviar al laboratorio, han sido definidas y descritas en el presente proyecto tomando como referencia:

1. Método de caracterización urbanística y socio-económica para poblaciones menores que 150.000 habitantes (1) constituido por:
 - Técnica de Caracterización Urbanística
 - Técnica de Caracterización Socio Económica

2. Método para la determinación de la muestra para estudios de producción de residuos sólidos y/o de consumo de agua potable en poblaciones menores a 150.000 habitantes (2), donde también se calcula los recursos a emplearse en las técnicas de muestreo y caracterización que se describen a continuación:
 - Técnica para la determinación de la producción per cápita
 - Técnica de Cuarteo y homogenización
 - Técnica para la determinación de densidades
 - Técnica para la determinación de Componentes
 - Técnica de preparación de la muestra para enviar al laboratorio

1. TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA.

1.1.OBJETO

Esta técnica se utiliza con el propósito de determinar la producción per cápita de los residuos sólidos para cada estrato socioeconómico.

1.2.ALCANCE

Esta técnica sirve para la determinación de parámetros físicos-químicos solamente del sector residencial.

1.3.TERMINOLOGÍA

1.3.1. Caracterización de residuos sólidos. Determinación de atributos físico-químicos particulares de los residuos sólidos.

1.4.EQUIPOS Y MATERIALES:

- ✓ 1 Balanza mecánica de 30kg de capacidad, graduación 0gr, error 50gr
- ✓ 1 Balanza electrónica de 5kg de capacidad, calibración 0gr, error de 0,1gr
- ✓ 1 Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza electrónica
- ✓ 1 Mesa plástica
- ✓ 1 Carpa 6mx6m
- ✓ 2 Baldes plásticos de 12 litros
- ✓ 2 Baldes plásticos de 23 litros
- ✓ 2 Baldes plásticos de 50 litros
- ✓ 1 Ficha de registro de pesos
- ✓ 1 Funda negra de polietileno de 30"x36" (uso industrial)/vivienda a muestrear
- ✓ 7 Fundas negras de polietileno de 23"x28" (uso doméstico)/vivienda a muestrear
- ✓ 8 Etiquetas adhesivas 7x5cm/vivienda a muestrear
- ✓ 1 Marcador/asistente
- ✓ 2 Lápices/asistente
- ✓ 2 Pares de Guantes de látex/asistente-día
- ✓ 2 Pares de Guantes de caucho/asistente-día
- ✓ 1 Mandil/asistente
- ✓ 1 Mascarilla desechable JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite/asistente-día

1.5.PROCEDIMIENTO

1.5.1. Aplicación de la encuesta socio económica a las viviendas seleccionadas aleatoriamente. El número de viviendas calculado estadísticamente, deberá ser incrementado un 30% para prevenir la deserción o la falta de colaboración de algunas familias. Las visitas para realizar las encuestas deben ser en horas y días en los que se encuentre la población en sus viviendas, de acuerdo a sus costumbres.

Cada vivienda debe tener una codificación en la hoja de encuesta. Esta codificación es utilizada para identificar las muestras de residuos sólidos que se obtendrán diariamente de esa vivienda. Se escribe el código en una etiqueta adhesiva que debe ser pegada en una parte visible de la vivienda.



Fotografía 1 Codificación de la vivienda encuestada

1.5.2. El procesamiento de las encuestas para determinar el estrato socio económico al que pertenece cada familia encuestada. Se lo realiza según los criterios descritos en el documento “Método de Caracterización Urbanística y Socio Económica para poblaciones menores que 150.000 habitantes” (1)

1.5.3. El enceramiento de residuos de las viviendas se lo realiza el fin de semana previo al muestreo. El sábado se entrega a cada familia seleccionada una funda de basura. Se le pide recolectar ahí toda la basura existente en la casa. Esa funda se la recoge el domingo en las primeras horas de la mañana y se la desecha a través de los servicios de manejo de basura de la ciudad.

Se entrega otra funda de basura nueva, para la recolección que se generará el domingo y que será recogido el lunes. De esta manera se asegura que los residuos recogidos el lunes correspondan a la generación del domingo exclusivamente.



Fotografía 2 Entrega de funda

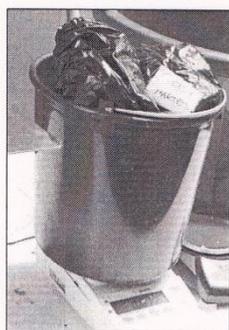
1.5.4. La recolección de las muestras se realizan desde el lunes hasta el domingo siguiente ininterrumpidamente.

Durante los 6 días restantes se entrega una funda nueva para cada vivienda y se recolecta las fundas del día anterior. Cuando se recibe la funda de basura, se coloca una etiqueta adhesiva en la misma y se escribe el código de identificación de la vivienda. Este código corresponde al del censo realizado a esa vivienda.

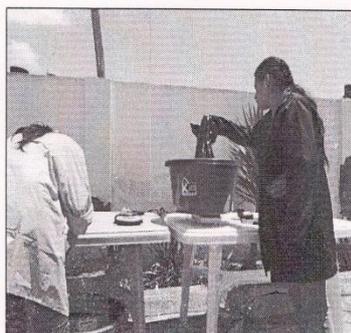


Fotografía 3 Fundas agrupadas por estrato socioeconómico

- 1.5.5. La recolección de las muestras comienza desde las 06h00 y termina antes del mediodía para encontrar a los habitantes de la vivienda antes de salir a sus actividades cotidianas. Además se debe evitar que las muestras sean recogidas por el personal del Municipio o por la empresa que brinde este servicio; y que al estar expuestas al sol se descompongan antes de ser analizadas (producción de lixiviados).
- 1.5.6. Las muestras recolectadas son transportadas al laboratorio de campo. Este espacio debe ser preferiblemente un sitio cubierto y debe contar con una toma de corriente eléctrica cercana, una mesa para colocar las balanzas, un piso duro y liso, fácil de limpiar.
- 1.5.7. Se pesa cada muestra. Si el peso de la muestra no excede los 5kg se usa la balanza electrónica. Se pone el balde de 12 litros sobre la balanza y se encera. Se coloca la muestra en el balde de 12lts y se registra el peso. Si el tamaño de la muestra no lo permite, se hará lo mismo pero con un balde más grande. Si el peso de la muestra excede la capacidad de la balanza electrónica, se usa la balanza mecánica (30 kg) y se usan los baldes de 23 o 50 litros.



Fotografía 4 Pesaje de RSU



Fotografía 5 Pesaje y registro

1.5.8. Se registra el peso de cada muestra en la siguiente ficha. El peso de la muestra se obtiene de la diferencia entre el peso total y el peso del balde vacío utilizado.

1.5.9. La funda de enceramiento entregada a los habitantes el sábado, es recogida y desechada el día domingo. Esta funda contiene la basura producida hasta el sábado de tal manera que cuando se la deseché se supone que la vivienda tenga cero desechos. Por lo tanto la muestra recogida y pesada el día lunes corresponde a la producción y PPC del domingo solamente.

Tabla 1 Ficha de registro de pesos

PESO (g)									
ESTRATO	CODIGO CASA	HABITANTES	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

Autor: Ing. M.Sc. Alfonso Arellano-UNACH

1.5.10. El cálculo de la producción per cápita se obtiene dividiendo el peso diario de residuos sólidos (en kilogramos) para el número de habitantes de la vivienda. Así se obtendrán 7 valores correspondientes a cada día del muestreo por cada vivienda.

1.5.11. Se realiza un promedio aritmético para obtener el PPC de cada vivienda al que lo llamaremos "PPC promedio diario/vivienda".

1.5.12. Se grafican estos "PPC promedio diario/vivienda" de cada estrato, en diagramas de barras. Se comparan los del mismo estrato para determinar las viviendas que tiene promedios más altos y más bajos, que el resto. Se analiza las encuestas socio económicas de esas viviendas y las hojas de campo para observar si han reportado algo anormal durante la

recolección de sus muestras. Si se encuentra una explicación fundamentada, de los valores muchos más altos y más bajos, se retira los valores que serían los causantes. Sino se encuentra un fundamento, se los conserva.

1.5.13. Posteriormente se realiza un promedio aritmético entre los PPC promedio diarios/vivienda, del mismo estrato. Así se obtiene el “PPC promedio/estrato”.

1.5.14. Se grafican estos promedios en diagramas de barras para compararlos entre ellos, con los colores antes indicados.

1.6.PROBLEMAS FRECUENTES

A continuación se describen los problemas generalmente encontrados que se deben considerar para corregir o para retirar algún registro que podría distorsionar los resultados:

- El peso de los residuos del día domingo (recogido el lunes) es mucho más alto que los pesos de los días posteriores. Se podría atribuir al hecho de que el lunes entregaron todavía basura que existía en la casa y que debía haber sido entregada durante el enceramiento, es decir lo recogido el domingo. Este registro debe ser eliminado.
- Si la vivienda no ha realizado el enceramiento y la funda que entrega el día lunes corresponde a los residuos del enceramiento más la producción del día domingo, este registro debe ser eliminado.
- Un día cualquiera el peso de la muestra es casi el doble de la muestra de otros días y el día anterior no tiene muestra. Se atribuye a que el día anterior no dieron la muestra y la que es muy grande contiene los residuos de dos días. En este caso se puede dividir el peso para 2, y se los registra en donde corresponda.
- En una vivienda que no ha sido posible recoger las muestras en dos o más días por diferentes motivos. Días después, la vivienda entrega estas muestras separadas y etiquetadas según el día correspondiente, éstas son recogidas para registrar su peso y producción per cápita, no así para determinar los demás parámetros.
- Al graficar los PPCs diarios de una semana de cada estrato, se observa que alguna vivienda muestra un PPC de un determinado día, notablemente mayor que los otros días de la misma vivienda y comparada con las otras del mismo estrato. Se debe revisar la encuesta socio-económica de esa vivienda y verificar si: 1) es de uso solo residencial; 2) si hubieron visitas a

6

esa vivienda que pudieron alterar la producción normal de residuos sólidos. Esto ocurre frecuentemente durante feriados tales como: fiestas de la ciudad, semana santa, navidad y año nuevo, finados, carnaval, etc. Lo contrario también podría ocurrir cuando una vivienda muestre una PPC de un determinado día, mucho más baja que los otros días. También se debe revisar los dos puntos indicados arriba. En los dos casos, se debería retirar el registro si se verifica que no corresponde al sector residencial, o que las personas que produjeron basura en esa vivienda en ese día, no son las que habitan allí normalmente.

1.7.PROCESAMIENTO Y CÁLCULOS

Una vez realizada la recolección diaria de las viviendas encuestadas con sus muestras respectivamente etiquetadas, se procede a registrar sus pesos en kilogramos, en la ficha correspondiente.

Para el cálculo de la producción per cápita, se realiza una división de los pesos registrados para el número de habitantes de la vivienda muestreada durante 7 días consecutivos; como se muestra en la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$\text{Producción per cápita (kg/hab*día)} = \frac{\text{Peso en kilogramos}}{\# \text{ de personas} \cdot \text{día}}$$

La PPC promedio ponderada, se calcula considerando la distribución en porcentajes de los estratos socioeconómicos de la siguiente manera:

Ecuación 2

$$PPC = \left(\frac{\%A}{100} * PPC_A\right) + \left(\frac{\%B}{100} * PPC_B\right) + \left(\frac{\%C}{100} * PPC_C\right) + \left(\frac{\%D}{100} * PPC_D\right)$$

Dónde:

PPC: (kg/hab*día) producción per cápita promedio ponderada diaria de la ciudad considerando sus estratos socio económicos.

PPC_i: promedio aritmético de los registros de las producciones per cápita del estrato i, de los 7 días.

i : cada uno de los estratos socio económicos identificados (A, B, C, D).

%i: porcentaje de manzanas correspondientes a cada estrato, respecto al total de las manzanas residenciales de la ciudad.

2. TÉCNICA DE CUARTEO Y HOMOGENIZACIÓN

2.1.OBJETO

Homogenizar los residuos sólidos de cada estrato socio económico y definir los cuadrantes para: determinación de densidades, componentes y preparación de la muestra para los análisis de laboratorio.

2.2.ALCANCE

Esta técnica sirve para la determinación de parámetros físicos-químicos solamente del sector residencial.

2.3.EQUIPOS Y MATERIALES:

- ✓ 1 Balanza mecánica de 30kg de capacidad, graduación 0gr, error 50gr
- ✓ 1 Balanza electrónica de 5kg de capacidad, calibración 0gr, error de 0,1gr
- ✓ 1 Extensión eléctrica de 20 m
- ✓ 1 batería de 9V, para la balanza electrónica
- ✓ 1 rollo de 50 metros de Plástico negro de doble hoja, de 3m de ancho
- ✓ 1 Pala plana/2 asistentes
- ✓ 1 Escoba/2 asistentes
- ✓ 1 Traje impermeable/asistente
- ✓ 1 Par de Botas de caucho/asistente
- ✓ 2 Pares de Guantes de látex/asistente-día
- ✓ 2 Pares de Guantes de caucho/asistente-día
- ✓ 1 Par de Gafas de seguridad/asistente
- ✓ 1 Mascarilla desechable JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite/asistente-día

2.4.PROCEDIMIENTO

- 2.4.1. Las muestras pesadas y registradas, se agrupan según su estrato socio económico guiándose en el código existente en cada funda.



Fotografía 6 Muestras agrupadas del estrato socioeconómico B

- 2.4.2. Se extiende un pedazo de plástico negro de 6m x 3m sobre una superficie plana horizontal y se vacía las fundas seleccionadas.



Fotografía 7 Vaciado de fundas del estrato socioeconómico B

- 2.4.3. Dos colaboradores homogenizan las muestras de un estrato utilizando palas, girando aproximadamente cuatro veces alrededor del montón mientras mezclan los residuos o hasta observar que los mismos tengan una distribución uniforme.



Fotografía 8 Homogenización de residuos

2.4.4. Los residuos se dividen en cuatro partes aproximadamente iguales. En caso de una excesiva cantidad de RSU se eliminan las partes contrarias y se vuelve a cuartear hasta obtener una muestra manejable, representativa y homogénea.

2.4.5. Un cuadrante servirá para la determinación de densidades, el segundo para la cuantificación de componentes, el tercero para la preparación de la muestra de laboratorio y un cuarto queda como reserva en caso que existan problemas con alguno de los cuadrantes anteriores.

Nota: Este procedimiento se repite para cada estrato socio económico.

3. TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE DENSIDADES

3.1. OBJETO

Esta técnica se utiliza para la determinación de la densidad suelta de los residuos sólidos para cada estrato socioeconómico.

3.2. ALCANCE

Esta técnica sirve para la determinación de parámetros físicos-químicos solamente del sector residencial.

3.3. REFERENCIAS

La presente técnica se aplica a partir de la "Técnica de Cuarteo y homogenización".

3.4. EQUIPOS Y MATERIALES

- ✓ 1 Balanza mecánica de 30kg de capacidad, graduación 0gr, error 50gr
- ✓ 1 Balanza electrónica de 5kg de capacidad, calibración 0gr, error de 0,1gr
- ✓ 1 Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza electrónica
- ✓ 1 Pala plana/2 asistentes
- ✓ 1 Escoba/2 asistentes
- ✓ 1 Mesa plástica
- ✓ 2 Recipientes plásticos de 23 litros
- ✓ 1 Ficha de registro de densidades
- ✓ 1 Traje impermeable/asistente
- ✓ 1 Par de Botas de caucho/asistente
- ✓ 2 Pares de Guantes de látex/asistente-día

- ✓ 2 Pares de Guantes de caucho/asistente-día
- ✓ 1 Par de Gafas de seguridad/asistente
- ✓ 1 Mascarilla desechable JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite/asistente-día

3.5.PROCEDIMIENTO

- 3.5.1. El recipiente de 23 litros, que debe estar limpio y sin abolladuras, es pesado para registrar el valor de la tara del balde.
- 3.5.2. Colocar los residuos con una pala en el balde, llenándolo hasta el tope. Se deja caer el balde por 3 veces desde una altura de 10-20 cm, para evitar que existan espacios vacíos entre los residuos.



Fotografía 9 Dejando caer el recipiente para determinar la densidad de los residuos

- 3.5.3. Agregar más residuos al recipiente sin presionarlos, ya que se está determinando la densidad suelta. Se retiran los excesos que superen el borde del balde.
- 3.5.4. Registrar el valor de la tara del recipiente (peso balde vacío). Pesar el recipiente lleno con los residuos, restando el valor de la tara del balde y registrar en la ficha que se muestra a continuación:

Tabla 2 Ficha de registro de densidades

DENSIDADES							
Peso Balde vacío de 23 litros (g):							
ESTRATO	PESO BALDE LLENO (g)						
	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
A							
B							
C							
D							
OBSERVACIONES:							

Autor: Ing. M.Sc. Alfonso Arellano-UNACH

3.6.OBSERVACIONES

- Cuando no se disponga de la suficiente cantidad de residuos para llenar el recipiente se mezcla con el cuadrante de reserva, hasta obtener una muestra homogénea.
- Este procedimiento se repite para cada estrato socio económico.

3.7.PROCESAMIENTO Y CÁLCULOS

La densidad es registrada en la ficha respectiva, para lo cual inicialmente es necesario conocer el volumen del recipiente a usarse y su peso. Se colocan los residuos sólidos en el recipiente y se pesan, para finalmente aplicar la siguiente fórmula diariamente para cada estrato:

$$Pv = \frac{p}{V}$$

Ecuación 3

Dónde:

Pv: Peso volumétrico del residuo sólido (densidad suelta), en kg/m³

p: Peso Neto de los residuos sólidos (peso bruto menos el peso del recipiente vacío), en kg

V: Volumen del recipiente en m³

La densidad promedio ponderada, se calcula considerando la distribución en porcentajes de los estratos socio económicos de la siguiente manera:

Ecuación 4

$$Densidad = \left(\frac{\%A}{100} * d_A\right) + \left(\frac{\%B}{100} * d_B\right) + \left(\frac{\%C}{100} * d_C\right) + \left(\frac{\%D}{100} * d_D\right)$$

Dónde:

Densidad: (kg/m³) densidad suelta promedio ponderada, es la densidad suelta diaria de la ciudad considerando sus estratos socio económicos.

d_i: promedio aritmético de los registros de densidades del estrato i, de los 7 días

i: es uno de los estratos socio económicos identificados. A, B, C, D.

%i: porcentaje de manzanas correspondientes a cada estrato, respecto al total de las manzanas residenciales de la ciudad.

4. TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPONENTES

4.1.OBJETO

- Esta técnica determina los componentes y porcentajes de los residuos sólidos para cada estrato socio económico.

4.2.ALCANCE

Esta técnica sirve para la determinación de parámetros físicos-químicos solamente del sector residencial.

4.3.REFERENCIAS

La presente técnica se aplica a partir de la "Técnica de Cuarteo y homogenización".

4.4.TERMINOLOGÍA

- 4.4.1. **Componente.** Aquello que forma parte de la constitución de un todo. Para su análisis en esta técnica, se han clasificado en: materia orgánica, materiales potencialmente reciclables, potencialmente reciclables en el futuro y desechos.

4.5.EQUIPOS Y MATERIALES

- ✓ 1 Balanza mecánica de 30kg de capacidad, graduación 0gr, error 50gr
- ✓ 1 Balanza electrónica de 5kg de capacidad, calibración 0gr, error de 0,1gr
- ✓ 1 Conexión eléctrica o batería de 9V, para la balanza electrónica
- ✓ 1 Pala plana/2 asistentes
- ✓ 1 Pala de jardinero/2asistentes
- ✓ 1 Paquete de 100 fundas transparentes de polietileno de 9x16 pulgadas/día
- ✓ 4 Fundas negras de polietileno de 23"x28" (uso doméstico)/día
- ✓ 1 Escoba/2 asistentes
- ✓ 1 Recogedor/2 asistentes
- ✓ 1 Mesa plástica
- ✓ 2 Recipientes plásticos de 50 litros
- ✓ 7 Fichas de registro de componentes
- ✓ 1 Traje impermeable/asistente
- ✓ 1 Par de Botas de caucho/asistente
- ✓ 2 Pares de Guantes de látex/asistente-día
- ✓ 2 Pares de Guantes de caucho/asistente-día
- ✓ 1 Par de Gafas de seguridad/asistente
- ✓ 1 Mascarilla desechable JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite/asistente-día

4.6.PROCEDIMIENTO

- 4.6.1. Cuartear sucesivamente el cuadrante designado hasta obtener un peso aproximado de 5-7kg. Registrar el peso en la ficha correspondiente y vaciar en el recipiente de 50 litros.
- 4.6.2. Clasificar de forma manual los subproductos descritos en las fichas de registro hasta agotarlos. Cada componente se coloca en las fundas de polietileno para pesarlo y registrar estos valores.



Fotografía 10 Componentes clasificados en fundas de polietileno



Fotografía 11 Pesaje y registro de los componentes

A continuación se muestra la ficha para el registro diario de componentes:

Tabla 3 Ficha de registro de componentes

COMPONENTES				
FECHA:	PESO INICIAL	PESO INICIAL	PESO INICIAL	PESO INICIAL
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
COMPONENTES	PESO (g)			
	ESTRATO A	ESTRATO B	ESTRATO C	ESTRATO D
Botellas de plástico				
Botellas y Frascos de vidrio				
Cartón				
Componentes de computadoras (PCs, monitores, teclados, ratones, cables)				

Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)				
Cuero y Caucho				
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con sangre)				
Maderas				
Material de construcción- cerámicas (loza)				
Metales				
Orgánicos (sobras de comida, rastrojos de jardín, excrementos de animales, cáscaras)				
Papel bond blanco				
Papel de color				
Papel periódico				
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)				
Peligrosos (envases de insecticidas, plaguicidas, solventes, desinfectantes)				
Pilas y baterías				
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelo)				
Plástico grueso (baldes, tarrinas, tarros, juguetes)				
Tetrapac				
Textiles				
Toallas sanitarias y pañales				
Otros				
TOTAL (g)				

Autor: Ing. M.Sc. Alfonso Arellano-UNACH

4.6.3. Terminado el pesaje de todos los subproductos, se suman los valores para después comparar con el valor del pesaje inicial. Debe existir un error máximo de 2%, en caso contrario se repite el procedimiento.

Nota: Este procedimiento se repite para cada día del muestreo.

4.7.PROCESAMIENTO Y CÁLCULOS

Registrar el peso de los componentes clasificados en la ficha de componentes antes descrita.

Para el cálculo del error se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Error} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Ecuación 5

Dónde:

% de Error: Porcentaje de error que no debe superar del 2%.

Peso inicial: Peso del cuadrante de componentes antes de clasificarlo (kg)

Peso final : Sumatoria de los pesos de todos los componentes. (kg)

5. TÉCNICA DE LA PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA ENVIAR AL LABORATORIO

5.1.OBJETO

Esta técnica define el procedimiento de preparación de la muestra de residuos sólidos de cada estrato socio económico para enviar al laboratorio.

5.2.ALCANCE

Esta técnica sirve para la determinación de parámetros físicos-químicos solamente del sector residencial.

5.3.REFERENCIAS

La presente técnica se aplica a partir de la "Técnica de Cuarteo y homogenización".

5.4.EQUIPOS Y MATERIALES

- ✓ 1 Balanza electrónica, capacidad 5kg, calibración 0gr, error de 0,1gr
- ✓ 2 Recipientes plásticos de 6 litros

- ✓ 1 Tijera de jardinería de una mano/asistente
- ✓ 1 Pala de jardinero/2 asistentes
- ✓ 4 Funda ziploc de doble cierre/día
- ✓ 4 Etiquetas adhesivas 7x5cm/día
- ✓ 1 Cooler de 25 litros
- ✓ 2 Fundas de líquido refrigerante
- ✓ 1 Traje impermeable/asistente
- ✓ 1 Par de Botas de caucho/asistente
- ✓ 2 Pares de Guantes de látex/asistente-día
- ✓ 2 Pares de Guantes de caucho/asistente-día
- ✓ 1 Par de Gafas de seguridad/asistente
- ✓ 1 Mascarilla desechable JFY 4151 N 95 NIOSH, con una eficiencia de filtración del 95%, para sólidos y líquidos que no contengan aceite/asistente.
- ✓ 1 Mesa plástica

5.5. PROCEDIMIENTO

- 5.5.1. El cuadrante designado para el laboratorio se cuartea sucesivamente con las palas de jardinero hasta obtener una muestra homogénea, esta debe tener un peso aproximado de 750 gr y se coloca en una funda.
- 5.5.2. Vaciar la funda de 750 gr en el recipiente plástico, con las tijeras de jardinería cortar en cuadritos de 10-20 mm. Colocar en una funda ziploc con una etiqueta adhesiva donde conste la fecha y el respectivo estrato socio económico.



Fotografía 12 Cortando la muestra para los análisis de laboratorio

- 5.5.3. Las muestras se colocan en el cooler para su traslado al laboratorio donde se realizarán los análisis de: pH, cenizas y humedad. El tiempo máximo de las muestras enviadas al laboratorio desde su almacenamiento a su recepción no debe exceder de 8 horas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) ARELLANO, A; GÁVILANES, A; GONZÁLEZ, C; (2012). Método de Caracterización Urbanística y Socio Económica para poblaciones menores que 150.000 habitantes; UNACH, Riobamba.
- (2) ARELLANO, A; CABEZAS, L; (2014). Método para la determinación de la muestra para estudios de producción de residuos sólidos y/o de consumo de agua potable en poblaciones menores a 150.000 habitantes; UNACH, Riobamba.

Norma Mexicana. (1985). Método de Cuarteo NMX-AA-015-1985. México: Dirección General de Normas.

Norma Mexicana. (1985). Peso Volumétrico In Situ NMX-AA-019-1985. México: Dirección General de Normas.

Norma Mexicana. (1985). Selección y cuantificación de subproductos NMX-AA-022-1985. México: Dirección General de Normas.

ANEXO 10
NORMA INEN 439 (COLORES, SEÑALES Y
SIMBOLOS DE SEGURIDAD)



INEN

PUBLICACION CONJUNTA



**SEÑALES
Y
SIMBOLOS
DE
SEGURIDAD**

QUITO-ECUADOR



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 439:1984

COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD.

Primera Edición

xxxxx.

First Edition

SI 01.02-402
CDU 614.8/084

Norma Técnica Ecuatoriana	COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD.	NTE INEN 439:1984
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a la identificación de posibles fuentes de peligro y para marcar la localización de equipos de emergencia o de protección.</p> <p>2.2 Esta norma no intenta la sustitución, mediante colores o símbolos, de las medidas de protección y prevención apropiadas para cada caso; el uso de colores de seguridad solamente debe facilitar la rápida identificación de condiciones inseguras, así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad.</p> <p>2.3 Esta norma se aplica a colores, señales y símbolos de uso general en seguridad, excluyendo los de otro tipo destinados al uso en calles, carreteras, vías férreas y regulaciones marinas.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 Color de seguridad. Es un color de propiedades colorimétricas y/o fotométricas especificadas, al cual se asigna un significado de seguridad (ver Anexo A).</p> <p>3.2 Símbolo de seguridad. Es cualquiera de los símbolos o imágenes gráficas usadas en la señal de seguridad.</p> <p>3.3 Señal de seguridad. Es aquella que transmite un mensaje de seguridad en un caso particular, obtenida a base de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad. La señal de seguridad puede también incluir un texto (palabras, letras o números).</p> <p>3.4 Color de contraste. Uno de los dos colores neutrales, blanco o negro, usado en las señales de seguridad.</p> <p>3.5 Señal auxiliar. Señal que incluye solamente texto, que se utiliza, de ser necesario, con la señal de seguridad, para aclarar o ampliar la información.</p> <p>3.6 Luminancia. De un punto de determinada dirección, es el cociente de dividir la intensidad luminosa en dicha dirección, para el área de la proyección ortogonal de la superficie infinitesimal que contiene al punto, sobre un plano perpendicular a la dirección dada.</p> <p style="text-align: center;">4. SIMBOLOGIA</p> <p>4.1 En esta norma significan:</p> <p>A - Área (m^2).</p> <p>l - Distancia (m).</p> <p>x, y - Coordenadas cromáticas</p> <p>ρ - Factor de luminancia.</p> <p>α - Angulo de observación.</p> <p>e - Angulo de entrada (incidencia).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Colores de seguridad

5.1.1 La Tabla 1 establece los tres colores de seguridad, el color auxiliar, sus respectivos significados y da ejemplos del uso correcto de los mismos.

TABLA 1. Colores de seguridad y significado

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *) Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

5.2 Colores de contraste

5.2.1 Si se requiere un color de contraste, éste debe ser blanco o negro, según se indica en la Tabla 2.

TABLA 2. Colores de contraste

Color de seguridad	Color de contraste
rojo	blanco
amarillo	negro
verde	blanco
azul	blanco

5.2.2 El color de contraste para negro es blanco y viceversa.

(Continúa)

5.3 Señales de seguridad

5.3.1 La Tabla 3 establece las formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad. Aplicaciones ver en el Anexo B.

5.4 Señales auxiliares

5.4.1 Las señales auxiliares deben ser rectangulares. El color de fondo será blanco con texto en color negro. En forma alternativa, se puede usar como color de fondo, el color de seguridad de la señal principal, con texto en color de contraste correspondiente.

5.4.2 Los tamaños de las señales auxiliares deben estar de acuerdo a los tamaños para rótulos rectangulares, cuyas dimensiones se establecen en la Norma INEN 878. Ejemplos de textos se detallan en el anexo C.

5.4.3 Los textos deberán escribirse en idioma español.

5.5 Diseño de los símbolos

5.5.1 El diseño de los símbolos debe ser tan simple como sea posible y deben omitirse detalles no esenciales para la comprensión del mensaje de seguridad. El Anexo D presenta los símbolos normalizados internacionalmente, los cuales deberán aplicarse sin modificación alguna en la señal de seguridad respectiva.

5.6 Distancia de observación

5.6.1 La relación entre la distancia (l) desde la cual la señal puede ser identificada y el área mínima (A) de la señal, está dada por:

$$A = \frac{l^2}{2\,000}$$

La fórmula se aplica a distancias menores a 50 m .

(Continúa)

TABLA 3. Señales de seguridad

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo blanco círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe superponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal. Aplicaciones ver en Anexo B.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.</p>

(Continúa)

ANEXO A

PROPIEDADES COLORIMÉTRICAS Y FOTOMÉTRICAS DE LOS COLORES DE SEGURIDAD

A.1 Definiciones

A.1.1 Límite del color. Línea (recta) en el diagrama de cromaticidad CIE (ver nota 1), que separa el área de los colores permitidos de los que se excluyen (ver figura 1).

A.1.2 Factor de luminancia. (En un punto de la superficie de un cuerpo no radiante, en determinada dirección y bajo condiciones específicas de iluminación), es la relación de la luminancia del material a aquella de un reflectante difuso perfecto, idénticamente iluminado.

A.1.3 Coeficiente de intensidad luminosa. Cociente de la intensidad luminosa reflejada en la dirección concierne y la luminancia del material retroreflectivo, para ángulos dados de entrada y de observación (unidades, $\text{cd} \cdot \text{l} \cdot \text{x}^{-1}$).

A.1.4 Coeficiente específico de intensidad luminosa. Coeficiente entre la intensidad luminosa en la dirección concierne, el área de la superficie y la luminancia del material retroreflectivo, para ángulos dados de entrada y de observación (unidades, $\text{cd} \cdot \text{l} \cdot \text{m}^{-2}$).

A.2 Condiciones

A.2.1 Las mediciones deben efectuarse como se especifica en la publicación CIE Nr. (E . 13.1) - 1971, hasta que se expida la Norma INEN correspondiente. Para mediciones colorimétricas y para la determinación del factor de luminancia bajo reflexión difusa, el material se considera iluminado por luz diurna, como el representado por el iluminante normalizado D_{65} (ver CIE 45.15.145) a un ángulo de 45° con la perpendicular a la superficie; la observación se hace en dirección de la normal (geometría $45/90^\circ$).

A.2.2 Los requisitos físicos que deben cumplir las señales de seguridad se relacionan primordialmente a colores diurnos y al factor de luminancia (β) bajo reflexión difusa.

A.2.3 Los coeficientes específicos de intensidad luminosa de los materiales retroreflectivos deben medirse de acuerdo a las recomendaciones CIE, usando iluminante normalizado A, bajo condiciones en las cuales los ángulos de entrada y de observación estén en el mismo plano.

A.3 Requisitos

A.3.1 La Tabla 4 contiene las coordenadas x, y de los puntos que determinan las áreas de color permitidas, como se muestra en la figura 1, así como los factores de luminancia requeridos, ya sea para los materiales no - reflectivos o para los retroreflectivos bajo reflexión difusa.

A.3.2 La Tabla 5 contiene los requisitos relevantes para los materiales fluorescentes.

A.3.3 La Tabla 6 contiene los coeficientes específicos mínimos de intensidad luminosa para materiales retroreflectivos.

A.3.4 Si en la práctica los valores fotométricos de los materiales retroreflectivos están bajo el 50% del mínimo requerido, o si las coordenadas cromáticas caen fuera de los límites de la Tabla 4, los materiales no se considerarán aceptables para usos de seguridad.

A.3.5 Si en la práctica el factor de luminancia de los materiales fluorescentes está bajo el 50% del mínimo requerido para materiales nuevos, según la Tabla 5, o si las coordenadas cromáticas caen fuera de los límites de la Tabla 5, los materiales usados se consideran que han dejado de ser aptos para usos de seguridad.

NOTA 1. CIE = Comisión Internationale de l'éclairage. Paris.

(Continúa)

TABLA 4. Coordenadas cromáticas de los colores de seguridad

COLOR	Coordenadas cromáticas de los puntos que determinan las áreas color. Iluminante normalizado D ₆₅				factor de luminancia β		
		1	2	3	4	material no retroreflectivo	material retroreflectivo
ROJO	x	0,690	0,595	0,571	0,658	≈ 0,07	≈ 0,05
	y	0,310	0,315	0,339	0,342		
AMARILLO	x	0,531	0,477	0,427	0,465	≈ 0,45	≈ 0,27
	y	0,468	0,433	0,583	0,534		
VERDE	x	0,230	0,291	0,248	0,007	≈ 0,12	-
	y	0,754	0,438	0,409	0,703		
VERDE RETROFLECTIVO	x	0,007	0,248	0,177	0,026	-	≈ 0,04
	y	0,703	0,409	0,382	0,399		
AZUL	x	0,078	0,198	0,240	0,137	≈ 0,05	≈ 0,01
	y	0,171	0,252	0,210	0,038		
BLANCO	x	0,350	0,300	0,290	0,340	≈ 0,75	-
	y	0,360	0,310	0,320	0,370		
BLANCO RETROFLECTIVO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	-	≈ 0,35
	y	0,355	0,305	0,325	0,375		
NEGRO	x	0,385	0,300	0,260	0,345	≈ 0,03	-
	y	0,355	0,270	0,310	0,395		

TABLA 5. Coordenadas cromáticas para colores fluorescentes

COLOR		Coordenadas cromáticas de las áreas que determinan las áreas de color permitidas. Iluminante normalizado D ₆₅				factor de luminancia β		
			1	2	3		4	
ROJO FLUORESCENTE	Nuevo	x	0,690	0,664	0,634	0,658	≈ 0,25	
		y	0,310	0,341	0,341	0,342		
	Antiguo	x	0,690	0,595	0,571	0,658		≈ 0,13
		y	0,310	0,315	0,339	0,342		
ANARANJADO FLUORESCENTE	Nuevo	x	0,658	0,634	0,600	0,622	0,40	
		y	0,342	0,341	0,375	0,378		
	Antiguo	x	0,658	0,571	0,544	0,622		0,22
		y	0,342	0,339	0,366	0,378		

(Continúa)

ANEXO B

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

No.	Señal de seguridad	Significado
1.1		Prohibido fumar
1.2		Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar
1.3		Prohibido el peso a peatones
1.4		Prohibido usar agua como extinguidor de fuego

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
1.5	 A circular sign with a red border and a red diagonal slash. Inside the circle, there is a black silhouette of a water tap and a black mug, indicating that drinking is prohibited.	Prohibido beber; agua no potable
1.6	 A circular sign with a red border and a red diagonal slash. Inside the circle, there is a black silhouette of a car, indicating that motor vehicles are prohibited.	Prohibido el paso de automotores

(Continúa)

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
2.1	 A yellow triangular warning sign with a black border and a black exclamation mark in the center.	Atención. Peligro, Tener cuidado
2.2	 A yellow triangular warning sign with a black border and a black flame icon in the center.	Cuidado, peligro de fuego
2.3	 A yellow triangular warning sign with a black border and a black explosion icon in the center.	Cuidado, peligro de explosión
2.4	 A yellow triangular warning sign with a black border and a black icon showing liquid dripping from test tubes onto a hand and a surface.	Cuidado, peligro de agentes corrosivos

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
2.5		Cuidado, peligro de intoxicación. Veneno
2.6		Cuidado, peligro de radiación ionizante (ver también Anexo B.2.1)
2.7		Cuidado, peligro de shock eléctrico. Tensión (voltaje) peligroso
2.8		Cuidado, peligro de rayos láser

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
2.9		Cuidado. Peligro de contaminación biológica. (ver también el Anexo B.2.2)
2.10		Cuidado. Peligro radiaciones no ionizantes (ver también el Anexo B.2.3)
2.11		Cuidado. Agente oxidante
2.12		Cuidado. Temperatura peligrosa

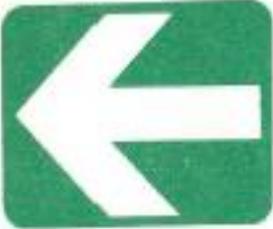
B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
2.13	 A triangular warning sign with a yellow background and a black border. Inside the triangle is a black silhouette of a human ear with three curved lines to its left, representing sound waves.	Cuidado. Ruido excesivo, peligro

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
3.1		Primeros auxilios
3.2		Indicación general de dirección a
3.3		Indicación de dirección a estación de primeros auxilios
3.4		Teléfono. Localización
3.5		Timbre. Localización

B.1 EJEMPLOS DE SE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
4.1		Obligación de usar protección visual
4.2		Obligación de usar protección respiratoria
4.3		Obligación de usar protección para la cabeza
4.4		Obligación de usar protección para los oídos

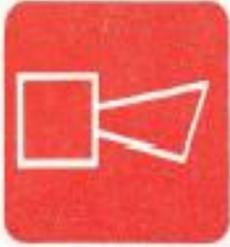
B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
4.5		Obligación de usar protección para las manos
4.6		Obligación de usar protección para los pies

B.1 EJEMPLOS DE SEÑALES DE SEGURIDAD

(Continuación)

No.	Señal de seguridad	Significado
5.1		Extintor
5.2		Alarma. Sirena de incendios

B.2 Especificaciones adicionales

B.2.1 Símbolo básico de radiación ionizante

B.2.1.1 El símbolo internacional para señalar las radiaciones ionizantes ha sido establecido como un trébol, cuyas medidas en función del radio (R) aparecen en la figura 2.

B.2.1.2 *Uso del símbolo.* El símbolo de radiación ionizante debe usarse para significar:

- presencia de radiación ionizante inmediata,
- presencia potencial de radiación ionizante,
- identificación de objetos, materiales, aparatos o combinación de materiales que emiten radiación ionizante.

Las radiaciones ionizantes contra las cuales advierte el símbolo son:

- rayos X,
- rayos γ (gama),
- partículas α (alfa),
- partículas β (beta),
- electrones de alta velocidad,
- neutrones, protones y otras partículas nucleares.

El símbolo no incluye en su advertencia las radiaciones siguientes:

- ondas sonoras (ruido) o de radio,
- luz visible,
- radiación infrarroja,
- radiación ultravioleta.

El símbolo por sí solo, y tampoco esta norma, en ninguna de sus partes, establece a qué nivel de radiación debe utilizarse el símbolo de radiación ionizante. Los niveles mínimos de radiación deben determinarse en cada caso particular.

B.2.1.3 *Restricción al uso del símbolo.* El símbolo debe usarse sólo en presencia de radiaciones ionizantes o cuando éstas existen potencialmente. Textos o símbolos adicionales no deben interferir en ningún caso, con el símbolo básico. Los textos podrán indicar:

- naturaleza de la fuente de radiación,
- tipo de radiación,
- límites de áreas de acercamiento,
- informaciones adicionales preventivas.

B.2.2 Símbolo básico de peligro biológico

B.2.2.1 El símbolo para prevenir contra peligros de naturaleza biológica se establece en la figura 3, y las dimensiones se establecen como funciones de la unidad básica (A). La tabla adjunta a la figura 3 indica la proporción de cada dimensión respecto a la unidad básica (A).

(Continúa)

B.2.2.2 *Uso del símbolo.* El símbolo básico de peligro biológico deberá usarse para significar:

- a) presencia de peligro biológico,
- b) peligro biológico potencial,
- c) identificación de equipo, recipientes, habitaciones, materiales, animales experimentales, cultivos biológicos, o combinación de ellos, los cuales contienen o son contenidos por agentes que representan peligro biológico.

El símbolo por sí solo, y tampoco esta norma, en ninguna de sus partes, establece a qué nivel debe considerarse un peligro biológico actual o potencial para ser advertido por el símbolo. Los grados de peligro biológico deben establecerse en cada caso particular.

B.2.2.3 *Restricciones al uso del símbolo.* El símbolo debe usarse limitando su significado a peligros biológicos actuales o potenciales nocivos para el hombre, los animales, o el medio ambiente en general. Textos o símbolos adicionales deben usarse sin interferir en ningún caso con el símbolo básico. Los textos podrán indicar:

- a) naturaleza del peligro,
- b) nombre del responsable por el control del peligro advertido,
- c) informaciones adicionales preventivas.

B.2.3 *Símbolo básico de radiación no - ionizante*

B.2.3.1 El símbolo básico para señalar las radiaciones no - ionizantes se establece en la figura 4, cuyas dimensiones se establecen como funciones de la unidad básica (b).

B.2.3.2 *Uso del símbolo.* El símbolo de radiación no - ionizante debe usarse para significar:

- a) presencia de radiación no - ionizante,
- b) presencia potencial de radiaciones no ionizantes,
- c) identificación de objetos, aparatos, u equipos que emiten radiaciones no - ionizantes.

Las radiaciones no - ionizantes contra las cuales advierte el símbolo son:

- a) energía emitida en forma de ondas electromagnéticas, de longitud de onda media o larga, incluyendo luz blanca, infrarroja, y transmisiones de radio con longitudes de onda mayores a 10 m (frecuencias de 30 MHz y superiores),
- b) microondas,
- c) antenas de transmisión,
- d) radiofrecuencia de uso industrial, p. e. para calentamiento,
- e) emisiones de radio de alta potencia.

El símbolo no incluye en su advertencia las radiaciones siguientes:

- a) láseres,
- b) radiación ultravioleta,
- c) ruido.

El símbolo por sí solo, y tampoco esta norma, en ninguna de sus partes, establece a qué nivel de radiación debe utilizarse el símbolo de radiación no - ionizante. Los niveles mínimos de radiación deben determinarse en cada caso particular.

(Continúa)

B.2.3.3 Restricciones al uso del símbolo. El símbolo debe usarse sólo en presencia de radiaciones no ionizantes, o cuando éstas existen potencialmente. Textos o símbolos adicionales no deben interferir en ningún caso con el símbolo básico. Los textos podrán indicar:

- a) naturaleza de la fuente de radiación,
- b) tipo de radiación,
- c) informaciones adicionales preventivas.

(Continúa)

ANEXO C
SEÑALES DE SEGURIDAD AUXILIARES

C.1 Ejemplos



C.2 Otros textos usuales

Símbolo principal No.	Texto recomendado
1.1	Peligro. No fumar Prohibido fumar
1.2	No hacer fuego. Combustibles No hacer fuego. Peligro de incendio forestal
1.3	No pase Prohibido el paso Paso solo a empleados

(Continúa)

Símbolo principal No.	Texto recomendado
1.3	Prohibido el paso a particulares Prohibida la entrada Prohibido el paso a peatones Prohibido pisar el césped
1.4	En caso de incendio, no usar agua
1.5	No beber. Agua contaminada Prohibido beber agua Agua; no potable. No bebería
1.6	No hay paso para vehículos Prohibido el paso a automotores
2.1	Peligro. Techo bajo Peligro. Mantenga la puerta cerrada Peligro. No obstruya la salida Peligro. No use ropa suelta al operar esta máquina Peligro. Piso resbaloso Peligro. Paso de vehículos Peligro. Área restringida Peligro. Excavación profunda Atención. Área estéril; use ropa y botas esterilizadas Cuidado. Hombres trabajando
2.2	Peligro. Inflamable Peligro. Inflamable si se moja Peligro. Gasolina (o la identificación apropiada del combustible) Peligro. Gas inflamable
2.3	Peligro. Dinamita (o la identificación apropiada del explosivo) Peligro. TNT. No sacudir
2.4	Cuidado. Acido sulfúrico Cuidado. Base concentrada

Símbolo principal No.	Texto recomendado
2.5	Peligro. Gas venenoso Peligro. Veneno Peligro. Cianuro diluido (o la identificación apropiada del veneno)
2.6	Peligro. Sala de Rayos X Peligro. Contenido radiactivo: <i>(especificar)</i> Actividad: <i>(especificar) curies</i> Distancia mínima: <i>(especificar) m</i>
2.7	Peligro. Alta tensión Peligro. Línea de transmisión de 13 000 V. Peligro. Desconecte la tensión antes de operaciones de mantenimiento Peligro. Antes de reparar desconecte la tensión
2.8	Peligro. Rayos láser
2.9	Peligro. Riesgo de contaminación biológica Peligro. Cultivo de <i>(especificar)</i> Encargado: <i>(especificar nombre)</i> No abrir antes de <i>(fecha, hora)</i>
2.10	Peligro. Radiofrecuencia de alto poder Peligro. Antena de micro - onda
2.11	Cuidado. Peróxido orgánico (o la identificación apropiada del agente oxidante)
2.12	Peligro. Sala de alta refrigeración. - 50°C Cuidado. Piezas calientes a 500°C
2.13	Atención; Ruidos fuertes cada 10 minutos Cuidado. Sala de prueba de altavoces. Ruido fuerte
3.1	Estación de primeros auxilios
3.2	Salida de emergencia A estación de primeros auxilios <i>(especificar) metros</i>
-	Ducha de emergencia Lavabo de emergencia Atención médica de emergencia. Urgencias
4.1	Obligatorio usar gafas Obligatorio usar gafas oscuras. Hombres soldando Obligatorio usar gafas. Limaña de esmeril

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

INEN 878. *Rótulos y placas cuadradas y rectangulares. Dimensiones.*

CIE Publication - No.-15 (E - 1.3.1). *Colorimetry.* Commission Internationale de L'eclairage. Paris, 1971.

ISO 3461. *Graphic Symbols. General principles for presentation,* 1976.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

G. Wyszecki/W. S. Stiles - *Color science, concepts and methods. Quantitative data and formulas* - John Wiley and Sons. New York, 1981.

Billmeyer, F. W./ Saltzman, M. *Principles of color technology.* John Wiley and Sons. New York, 1981.

Agoston, G. A. *Color Theory and its application in art and design* - Springer Verlag. Berlin, 1979.

Cadena, S. R. *Introducción a la teoría del color y sus aplicaciones.* Editorial Epsilon - Quito - (en prensa a la fecha de aprobación de la norma).

AS 1319. *Safety signs for the occupational environment.* Standard Association of Australia. Sydney, 1979.

ANSI Z 35.1. *Specification for accident prevention signs.* American National Standards Institute, Inc. 1968.

SABS 872. *Industrial Safety signs.* South African Bureau of Standards. Pretoria, 1967.

ISO/DIS 3864.2. *Safety colors and safety signs.* International Organization for Standardization. 1977.

BS 5378. *Safety colors and signs.* British Standards Institution. Londres, 1976.

Schulze, W. - *Farbenlehre und Farbenmessung.* Springer Verlag. Berlin, 1975.

BS 4765. *Safety signs, to denote the actual or Potential presence of a dangerous level of radio frequency or other non ionizing radiation.* British Standards Institution. Londres, 1971.

IEC Publication 417B. *Graphical symbols for use on equipment.* International Electrotechnical Commission. Ginebra, 1975.

ISO/R361. *Basic ionizing radiation symbol.* International Organization for Standardization. Ginebra, 1963.

NTE INEN 439 COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

El ojo humano puede distinguir más o menos de 7 a 10 millones de colores.

LA RETINA:

Los conos de la retina reaccionan a longitudes de onda en la porción media del espectro de luz si solo tuviera la retina bastoncillos solo pudiéramos ver en blanco y negro.

Los conos permiten la visión en colores.

Hay tres tipos de conos que se identifican con letras mayúsculas cada una de los cuales responden a un segmento de la luz visible (de su espectro): L, rojo; M, verde; S azul.

CURVA DE RESPUESTAS DE LOS CONOS

La sensibilidad límite es de 580 nm (nanómetros) para el rojo (L), 540nm para el verde (M) y 440nm para el azul (S). Los conos rojos (L) y verde (M) responden a casi todas las longitudes de onda visibles mientras que los conos azules son insensibles a las longitudes de onda mayores a 550nm la respuesta total de los conos L, M y S tiene un "pico" (punto) de 560nm, o sea entre el espectro del amarillo y del verde.

Mientras el rojo, verde y azul están ubicados en alguna parte equidistante del espectro visible, la sensibilidad individual de los conos L, M y S no lo está. Esto parece un poco confuso especialmente si se toma en cuenta que los conos L están ubicados cercanamente (centrados) en el área roja del espectro, afortunadamente la sensibilidad espectral de los conos es solo una parte de cómo el cerebro decodifica la información sobre el color y en donde hay un procesamiento posterior.

DIAGRAMA DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE (CIE) DIAGRAMA DE CROMATICIDAD

La respuesta relativa de los conos rojos y verdes a los diferentes colores de la luz están colocados en los ejes horizontal y vertical, respectivamente los valores en el perímetro de la figura son de las longitudes de onda de un solo tipo de luz (expresado en nanómetros). Los valores dentro de la curva son para luces de frecuencia mezclada.

El punto central corresponde a la luz irradiada por un cuerpo negro a 6500°K.

La temperatura efectiva para la luz del día, a la mitad del día, es generalmente aceptada como valor estándar para la luz blanca

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD.	Código:
NTE INEN 439		SG 01.02-402
ORIGINAL:	REVISIÓN:	
Fecha de iniciación del estudio:	Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo	
	Oficialización con el Carácter de	
	por Acuerdo No. de	
	publicado en el Registro Oficial No. de	
	Fecha de iniciación del estudio:	

Fechas de consulta pública: de 1976-10-11 a 1976-11-26

Subcomité Técnico: SG 01.02 COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1982-06-30

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Dr. Miguel Landívar
 Ing. Efraín Jaramillo
 Ing. Juan Carrión
 Sr. Camilo Herrera
 Dr. Hernán Miño
 Ing. Gonzalo Estrella
 Ing. Marco Santillán
 Ing. José Salinas
 Ing. Ángel Vargas
 Ing. Radium Avilés
 Ing. Ángel Costales
 Ing. Rubén Cueva
 Lic. Edwin Troya
 Ing. Sixto Cadena

IESS
 IESS
 EEQ
 EEQ
 CENDES
 CEPE
 CEPE
 LIFE
 ESPOL
 UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
 DINE
 DINE
 SECAP
 INEN

Otros trámites: * La NTE INEN 439:1984, sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución No. 009-2010 de 2010-03-05, publicada en el Registro Oficial No. 152 del 2010-03-17.

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1980-04-09

Oficializada como: Obligatoria

Por Acuerdo Ministerial No. 602 N de 1984-08-09

Registro Oficial No. 81 de 1984-12-07

ANEXO 11
ARCHIVO FOTOGRAFICO

Fotografía 1 Recolección de la muestra y colocación nuevas bolsas etiquetadas.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 2 Transporte manual de las muestras hacia el sitio designado.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 3 Pesaje de las muestra en la balanza analítica usando un balde de 12 lt.



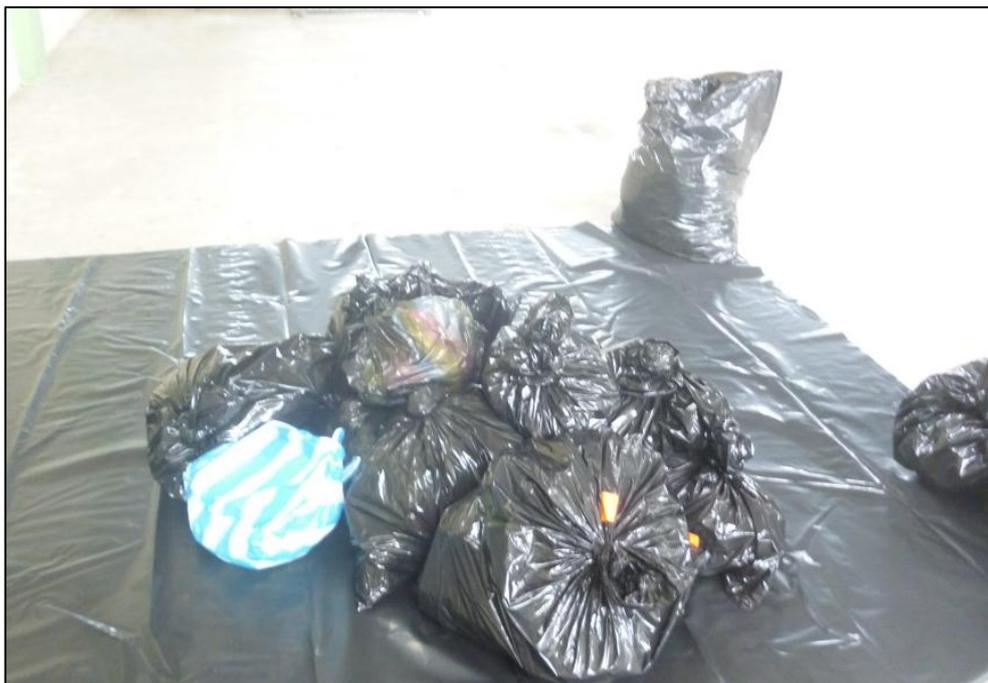
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 4 Muestras apiladas por código.



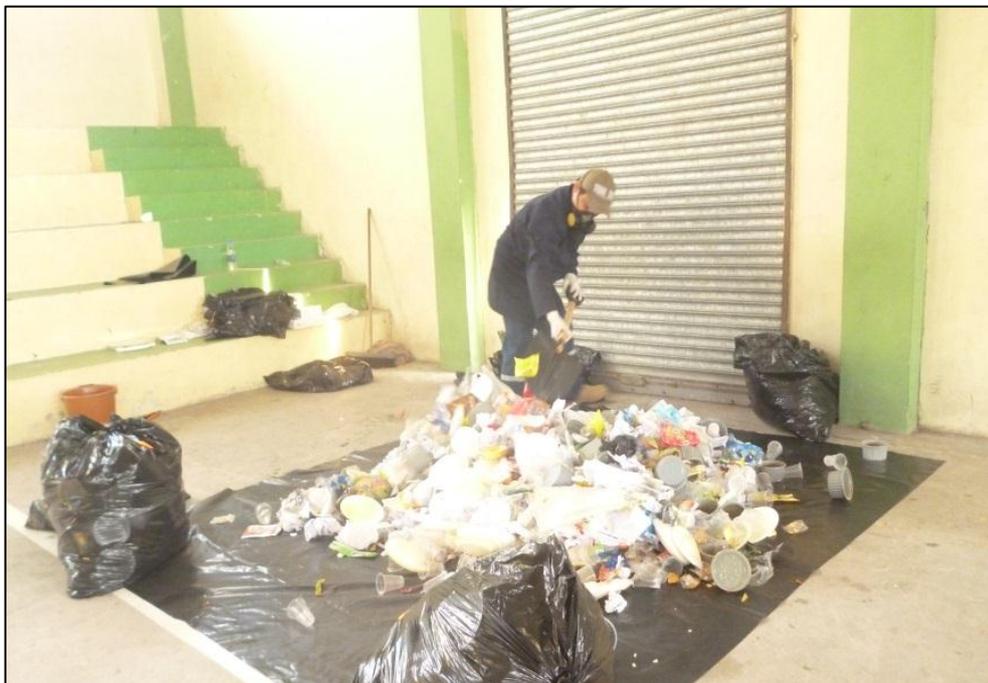
Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 5 Vaciado de las bolsas de nivel inicial.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 6 Homogenización de los residuos.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 7 Cuartero de residuos sólidos.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 8 Proceso de caída del recipiente para determinar densidades.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 9 Cuarteo sucesivo para componentes.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).

Fotografía 10 Componentes clasificados.



Fuente: Carlos O. López (Abril /2015).