



FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN Y
RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UN BARRIO RURAL DE
LA PARROQUIA DE NONO

AUTOR

Luis Eduardo Mafla Mafla

AÑO

2018



FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN UN BARRIO RURAL DE LA PARROQUIA DE NONO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniero Ambiental en Prevención y Remediación

Profesor guía

MSc. Daniel Hernán Hidalgo Villalba

Autor

Luis Eduardo Mafla Mafla

Año

2018

DECLARACIÓN DE PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Implementación de un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en un barrio rural de la parroquia de Nono, a través de reuniones periódicas con el estudiante Luis Eduardo Mafla Mafla, en el semestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Daniel Hernán Hidalgo Villalba

Magister en Ciencias de la Ingeniería Especialización Ingeniería Ambiental

C.I.: 1801914449

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Implementación de un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en un barrio rural de la parroquia de Nono, del señor Luis Eduardo Mafla Mafla, en el semestre número 11, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Indira Fernandina Black Solís

Magister en Conservación y Gestión del Medio Natural

C.I: 1711273563

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Luis Eduardo Mafla Mafla

C.I.:1721357190

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mi familia y amigos por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida, así mismo al profesor Daniel Hidalgo y a la profesora Indira Black por ser de gran ayuda en el desarrollo de este trabajo y a lo largo de la carrera. De igual manera un agradecimiento al GAD de la parroquia de Nono por todo el apoyo brindado en la realización de ese trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia en especial a mis padres, hermanas y abuelos por su amor y apoyo incondicional, ya que ellos me han guiado de la mejor forma durante esta etapa de mi vida.

RESUMEN

El siguiente trabajo de titulación se ha desarrollado con el fin de evidenciar el impacto que la implementación de un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos puede generar sobre un barrio rural de la parroquia de Nono. Para evidenciar el impacto del plan se utilizó el método econométrico de diferencias en diferencias, seleccionado el barrio rural de Alaspungo como sujeto de intervención y el barrio rural de Alambi como sujeto testigo. Todo partió del levantamiento de una línea base, donde se realizó un diagnóstico inicial, compuesto por información recolectada de fuentes bibliográficas y encuestas realizadas a las familias del barrio de Alaspungo, con el fin de evidenciar el manejo y gestión de residuos sólidos, así mismos se realizó una caracterización de los mismos en cada uno de los barrios. Utilizando la información de línea base se desarrolló un plan de capacitación y recuperación de residuos, compuesto de 3 módulos de capacitación y la construcción de unidades para la generación de compost, mismo que fue implementado dentro del barrio de Alaspungo, y tuvo como objetivo impactar 3 indicadores específicos que son: generación per cápita de residuos sólidos, cantidad de residuos aprovechables desechados y nivel de concientización de los habitantes del barrio. Una vez finalizada la etapa de implementación del plan se realizó un segundo levantamiento de información siguiendo la misma metodología utilizada en el levantamiento de línea base, creando un escenario contrafactual donde se pueda determinar el impacto real del plan.

Se obtuvieron resultados muy satisfactorios en los indicadores, reduciendo en: 21,4% la generación per cápita de residuos sólidos, 64,5% la cantidad de residuos aprovechables desechados, esto debido a la utilización de las unidades de compostaje para el aprovechamiento de residuos orgánicos. En cuanto al tercer indicador del nivel de concientización alcanzado por los habitantes del barrio se evidencio un incremento bastante significativo en cada una de las preguntas determinadas.

ABSTRACT

The following titling work has been developed to demonstrate the impact that the implementation of a solid waste training and recovery plan can generate on a rural neighborhood of the parish of Nono. To demonstrate the impact of the plan, the econometric method of differences in differences was used, selecting the rural neighborhood of Alaspungo as the subject of intervention and the rural neighborhood of Alambi as a witness. It all started with the establishment of a baseline, where an initial diagnosis was made, consisting of information collected from bibliographical sources and surveys carried out to the families of the Alaspungo neighborhood, in order to know the level of solid waste management. Likewise, a characterization of the solid waste was carried out in each one of the neighborhoods. Using the baseline information, a training and waste recovery plan was developed, consisting of 3 training modules and the construction of units for the generation of compost, which was implemented within the Alaspungo neighborhood, and aimed to impact 3 specific indicators that are: per capita generation of solid waste, amount of usable waste discarded and level of awareness of the inhabitants of the neighborhood. Once the implementation phase of the plan was completed, a second information survey was conducted following the same methodology used in the baseline survey, creating a counterfactual scenario where the actual impact of the plan can be determined.

Very satisfactory results were obtained in the indicators, reducing in: 21.4% the generation per capita of solid waste, 64.5% the amount of usable wastes discarded, this due to the use of the composting units for the use of organic waste. The third indicator of the level of awareness reached by the inhabitants of the neighborhood evidenced a quite significant increase in each of the determined questions.

ÍNDICE

1.	Capítulo I: Introducción	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Objetivos.....	5
1.2.1.	Objetivo General.....	5
1.2.2.	Objetivos Específicos	5
1.3.	Alcance	5
1.4.	Justificación	6
2.	Capítulo II: Marco Teórico	7
2.1.	Glosario	7
2.2.	Clasificación de residuos sólidos.....	10
2.3.	Generación de residuos sólidos	13
2.4.	Problemática de los residuos sólidos	14
2.5.	Gestión de residuos sólidos.....	15
2.6.	Compostaje	18
3.	Capítulo III: Área de Estudio.....	20
3.1.	Área de estudio general	20
3.1.1.	Sistema administrativo.....	21
3.1.2.	Aspecto biofísico.....	22
3.1.3.	Aspecto socioeconómico	27
3.1.3.1.	Eliminación de desechos y aguas servidas	30
3.2.	Áreas de estudio específicas	31
3.2.1.	Ubicación.....	31
3.2.2.	Aspecto Biofísico	32
3.2.2.1.	Relieve	32
3.2.2.2.	Geología.....	32
3.2.2.3.	Suelos	33
3.2.2.4.	Cobertura de suelo.....	33
3.2.2.5.	Clima	34

3.2.2.6.	Hidrografía.....	34
3.2.3.	Aspecto socioeconómico	34
3.2.3.1.	Demografía.....	34
3.2.3.2.	Educación.....	34
3.2.3.3.	Salud	35
3.2.3.4.	Agua servida y potable	35
4.	Capítulo IV: Metodología.....	36
4.1.	Diagnostico	36
4.1.1.	Levantamiento de encuestas	37
4.2.	Caracterización de residuos solidos	37
4.2.1.	Toma de muestra.....	37
4.2.2.	Determinación de Densidad suelta de residuos.....	38
4.2.3.	Determinación de composición en porcentaje	39
4.2.4.	Determinación de generación per cápita	41
4.3.	Definición e implementación del plan de recuperación y capacitación de residuos sólidos	41
4.4.	Diagnóstico de cierre	42
4.5.	Método econométrico de diferencias en diferencias	42
5.	Capítulo V: Resultados y Análisis	44
5.1.	Línea base	44
5.1.1.	Situación actual	44
5.1.1.1.	Encuestas.....	45
5.1.2.	Caracterización de residuos sólidos	59
5.1.2.1.	Densidad suelta de residuos	59
5.1.2.2.	Composición en porcentaje	60
5.1.2.3.	Generación per cápita	62
5.2.	Plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.	65
5.2.1.	Objetivo	65
5.2.2.	Alcance	66

5.2.3.	Zona de estudio	66
5.2.4.	Programa de capacitación a la comunidad	66
5.2.5.	Programa de recuperación de residuo sólidos aprovechables	68
5.2.6.	Actividades	68
5.3.	Levantamiento de información post estudio	74
5.3.1.	Diagnostico post implementación	74
5.3.1.1.	Encuestas.....	74
5.3.2.	Caracterización de residuos sólidos	78
5.3.2.1.	Densidad suelta de residuos	78
5.3.2.2.	Composición en porcentaje	79
5.3.2.3.	Generación per cápita	81
5.4.	Medición de impactos	83
6.	Conclusiones y Recomendaciones	91
6.1.	Conclusiones	91
6.2.	Recomendaciones	93
	Referencias	94
	ANEXOS	98

1. Capítulo I: Introducción

1.1. Antecedentes

Mundialmente el objetivo de basura cero se basa en la definición de la Alianza Global por Alternativas a la Incineración (GAIA), donde se habla sobre una nueva forma de manejo de residuos cuyo centro se enfoca tanto en los tratamientos de residuos reciclables como en el aprovechamiento de residuos orgánicos. Las prácticas más comunes consisten en depositar los residuos en vertederos o quemarlos en incineradoras, donde los residuos sólidos desaparecen de la vista, pero el ambiente se mantiene afectado severamente, lo que convierte a los residuos en una amenaza creciente tanto para la salud humana como para el medio (Avendaño, 2015; Tangri, 2005).

Según el informe del Banco Mundial del año 2012, para el año 2025 habrá un aumento de aproximadamente 70% de residuos sólidos de origen urbano (RSU), aumentando su generación de 1300 millones Ton/año (cifra al año 2012), a 2200 millones Ton/año, cuya gestión tienen un costo actual de US\$205.000 millones y para el 2025 de US\$375.000 millones (BIRF-AIF, 2012). En la actualidad se mantiene el interés por hallar mecanismos, estrategias y tecnologías que tengan la capacidad de reducir de manera considerable todos los inconvenientes que se relacionen con las cifras de generación de residuos sólidos (RS) y su disposición final (Romero, 2012). El crecimiento de la población en el mundo es exponencial, incrementando de manera acelerada la producción per cápita mundial de RS, que es de aproximadamente 0,64 kg/hab*día (Terraza, 2009). Los tratamientos de RS más utilizados mundialmente son: incineración, vertederos controlados y plantas de selección, los cuales son rechazados por una gran parte de la población mundial al ser antiecológicos (Del Val, 1996).

En América Latina y el Caribe (ALC) los RS son un tema complejo que evoluciona de manera paralela a la urbanización, la economía y el desarrollo (Acurio, 1997). Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) la tasa promedio de

generación per cápita de residuos sólidos urbanos en ALC al año 2015, es de 0,9 kg/hab*día (BID, 2015). El diagnóstico realizado en varios países de ALC indica que, en cuanto a RS existe una falta de políticas y planes de gestión, sumado el poco interés que se da a los temas de aseo, esto debido a debilidades en los gobiernos municipales a nivel financiero y gerencial (Acurio, 1997). Los principales tratamientos de RS empleados en la región son: la incineración y el compostaje, métodos mediante los cuales se pueden aprovechar para generar energía y bioconversión, mas no en todas las ciudades de la región de ALC se pueden implementar estos tratamientos, debido a que poseen costos mucho más elevados que los de rellenos sanitarios (Acurio, 1997; Tangri, 2005)

En Ecuador la generación per cápita promedio de RS es de 0,57 kg/hab*día en la región sierra, información que ha sido registrada de gobiernos autónomos descentralizados (GAD's) municipales por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), donde cerca del 52,7% de los GAD's municipales no presentan ningún tratamiento para RS, mientras que el porcentaje faltante utiliza celdas especiales o realizan tratamientos por medios de autoclave e incineración (INEC, 2014). Así surge la necesidad de varias municipalidades de brindar un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos ya que estos van creciendo junto con la sociedad.

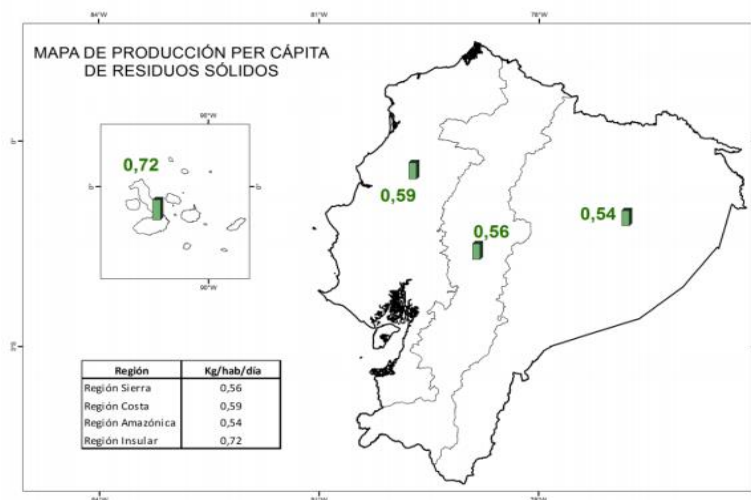


Figura 1. Mapa de producción Per Cápita de Residuos Sólidos (Kg/hab).

Tomado de AME-INEC, 2014.

Dentro del Plan Nacional del Buen Vivir 2017-2021, establecido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador (SENPLADES), se explica el objetivo número 3 del eje número 1: “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones”. En el objetivo número 3 se habla de la responsabilidad ética de mantener la vida en todas sus formas, por lo que se plantean diferentes metas relacionadas al cuidado del medio ambiente y la reducción de la contaminación. Dentro de las metas principales al año 2021 esta “Incrementar del 73,6% al 80% los residuos sólidos no peligrosos con disposición final adecuada”. A su vez dentro del objetivo 3 se encuentran planteadas metas para homologación de indicadores y construcción de información, entre las cuales se resalta una referente a RS, “Incrementar el porcentaje de residuos sólidos reciclados, en relación con el total de residuos generados”. Estas metas se encuentran relacionadas a la política de “Promover las buenas prácticas ambientales que aporten a la reducción de la contaminación, a la conservación, a la mitigación y a la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global” (SENPLADES, 2017).

Dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los estudios realizados referentes a caracterización de Residuos Sólidos Urbanos Domésticos (RSUD) establece que la tasa de generación per cápita promedio de RS es de 0,850 kg/hab/día, con valores de 0,879 kg/hab/día en zonas urbanas y 0,779 kg/hab*día en zonas rurales (EMASEO, 2016). Según la Ordenanza 332, en el mes de marzo del año 2011, el Sistema de Gestión integral de los Residuos Sólidos del DMQ es creado y regulado, delegando la gestión integral de los mismos a la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS EP) (Castillo, 2012).

La Parroquia de Nono se encuentra ubicada en la Provincia de Pichincha 18 Km hacia el Noroccidente del DMQ. Según se señala en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), es una de las principales zonas de la Provincia que cuenta con riqueza ecológica en el Bosque Protector Mindo Nambillo, el cual ocupa el 13% del territorio parroquial. Una de las principales causas de contaminación dentro de la Parroquia es la generación de basura y escombros, que afectan en su mayoría a la quebrada de Gachorral, la cual se usa como depósito para los mismos. La población de la Parroquia, a su vez, afecta no solo la quebrada de Gachorral sino varias quebradas y cursos hídricos, arrojando basura en ellos y afectando de una manera considerable toda la riqueza ecológica presente en la Parroquia, por lo que, el objetivo del presente trabajo, pretende desarrollar un estudio comparativo sobre la implementación de un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en un barrio rural de la parroquia Nono (Sánchez, 2012).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Implementar un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en un barrio rural de la parroquia Nono.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar la identificación de sujetos de estudio para el levantamiento de una línea base en 2 barrios rurales de la parroquia de Nono.
- Desarrollar e implementar un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos, con miras a la recuperación y reducción en la fuente, en uno de los barrios rurales identificados.
- Medir los impactos de la implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos.

1.3. Alcance

El estudio se realizó en dos barrios rurales de la parroquia de Nono, quienes fueron seleccionados por tener características similares en cuanto a población, extensión y costumbres, específicamente en la parte superior e inferior a la cabecera parroquial, donde no existe un proceso de recolección de residuos sólidos. El estudio partió del levantamiento de línea base de cada uno de ellos, mediante un diagnóstico de la situación y una caracterización de RS generados. Una vez determinada la línea base, se realizó un análisis de la información obtenida y se desarrolló e implemento un plan de capacitación y manejo de residuos sólidos en el barrio identificado como sujeto de intervención, mientras que el otro barrio no se intervino porque sirvió como sujeto testigo, con la finalidad de establecer un escenario contrafactual. Una vez el plan fue desarrollado e implementado, se seleccionó indicadores de impacto, y se levantó la medición de

los mismos en las dos situaciones: “con intervención” y “sin intervención”. Para la medición de los impactos se aplicó el método de diferencias en diferencias, contrastando los valores medidos en los indicadores identificados entre el sujeto de intervención y el sujeto testigo.

1.4. Justificación

La parroquia Nono es una de las zonas con más riqueza ecológica en el sector, albergando el Bosque Protector Mindo - Nambillo, sin embargo, en su territorio coexisten núcleos poblacionales dispersos, lo que torna complejo el manejo de los residuos sólidos, puesto que una mala gestión atentaría contra la conservación de los ecosistemas existentes (Sánchez, 2012).

Un plan de manejo es un medio mediante el cual se pueden reducir los niveles de contaminación alrededor de los asentamientos rurales y a su vez reducir las cantidades de residuos mal dispuestos en quebradas y ríos de la parroquia, canalizando adecuadamente los recursos para la protección de las cuencas hidrográficas, toda vez que, el artículo 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), inciso 8, especifica que "los GAD's regionales y provinciales en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas destinarán recursos a la conservación de las cuencas hidrográficas y gestión ambiental, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) y las comunidades rurales, para la conservación y recuperación de los ecosistemas donde se encuentran las fuentes y cursos de agua" (COOTAD, 2010).

Sobre esta base, es indispensable implementar un plan piloto para la capacitación y recuperación de residuos sólidos que coadyuve al mantenimiento del medio ambiente, y a la mejora de la calidad de vida de los moradores de la parroquia de Nono, partiendo del manejo adecuado de los residuos sólidos generados, y que permita la comparación con una situación sin intervención para medir los impactos.

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Glosario

A continuación, se definen ciertos términos que van a ser utilizados a lo largo del presente documento los cuales han sido tomados de (Jaramillo, Cepeda, & Ops, 1991; MAE, 2015).

Barrido y limpieza. - Fase donde se realiza el barrido y limpieza de aceras, cunetas, vías, acequias, alcantarillas y espacios públicos, de una manera periódica, eficiente y segura para los habitantes. La competencia de esta etapa recae sobre el GAD municipal.

Compostaje. - Proceso de manejo de residuos sólidos, mediante la utilización de residuos orgánicos los cuales son descompuestos siguiendo varias directrices establecidas, produciendo una mezcla cuyas propiedades benefician al suelo.

Contaminación. - Se refiere a la degradación de la calidad del medio ambiente, causada de forma directa o indirecta por la presencia de residuos sólidos.

Contenedor. - Unidad donde se almacenan los residuos sólidos con el fin de acumularlos para su posterior proceso de manejo.

Densidad suelta. – Definida como el peso de un material en una determinada unidad volumétrica, que en el caso de los residuos sólidos usualmente se utiliza la unidad de kg/m^3 . Para la determinación de la densidad suelta de RS se requiere identificar el peso específico de la muestra y su volumen, mismos que será medida pesando un recipiente cilíndrico con un volumen conocido, mismo que será pesado sin realizar un comportamiento de la muestra.

Disposición Final. - Fase final de manejo, en donde se dispone de los desechos no aprovechables, los desechos peligrosos y los desechos especiales en forma

definitiva mediante aislamiento y confinación, en lugares especialmente seleccionados y diseñados evitando la contaminación.

Entrega. - Fase donde los residuos que han sido dispuestos previamente en un lugar determinado son entregados al servicio de recolección.

Incineración. - Proceso enfocado en la reducción del volumen, descomposición o en su defecto cambio en la composición física, química o biológica de un residuo en cualquier tipo de estado por medio de un proceso de oxidación térmica.

Lixiviados. - Líquido el cual ha sido filtrado o percolado, a través de residuos sólidos, donde ha extraído, disuelto o suspendido parte su composición.

Manejo de residuos sólidos. - Operación referente al depósito transitorio de residuos sólidos en lugares cercanos a su generación, que presenten condiciones adecuadas para la protección al ambiente y a la salud humana, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

Material reciclable. - Cualquier tipo de material que después de haber cumplido con su función es utilizado para la creación de nuevos productos.

Operador. - Persona encargada de la realización de las operaciones o procesos que forman parte del manejo de residuos sólidos.

Producción per cápita. - Se refiere a la cantidad de residuos que produce un habitante diariamente expresado en kilogramos (Kg/hab*día).

Reaprovechar. - Se define como cualquier beneficio que se pueda obtener de un objeto o parte del mismo el cual es considerado un residuo sólido. La principal actividad de aprovechamiento son reciclaje, recuperación y reutilización.

Reciclaje. - Actividad en la cual se aprovechan residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial y otros fines.

Reciclaje formal. - Es el proceso de reciclaje que lo realiza el organismo o autoridad competente del mismo.

Reciclaje informal. - Es el proceso de reciclaje realizado por segregadoras en lugares de disposición final.

Reusó. - La utilización de un material desechado para cumplir su determinada función nuevamente.

Recolección y Transporte. - Fase donde se realiza un acopio de los residuos sólidos por la unidad autorizada para transportarlos a sitios de acopio, eliminación o disposición final.

Residuos Sólidos domiciliarios. - Residuos sólidos generados por las viviendas de zonas residenciales únicamente, ya que no toma en cuenta residuos generados de otras maneras.

Residuos sólidos urbanos o municipales. - Son definidos como residuos sólidos o semisólidos los cuales son generados por núcleos poblacionales, aquí se toma en todas las actividades generadoras de residuos como pueden ser residuos de parques y calles, hospitales, centros sociales, etc.

Segregador. - Persona encargada de la recolección o recuperación de materiales que puedan ser reciclados o reusados, para su venta posterior.

Transferencia. - Fase en donde la unidad autorizada para el transporte de residuos los trasladó al lugar físico, dotado de las instalaciones adecuadas para su descarga y almacenamiento, su posterior transporte, para su disposición final.

Tratamiento. - Fase que emplea varios procesos, operaciones o técnicas que transforman la composición física, química o biológica de los residuos sólidos, cambiando sus características y aprovechando sus principales características lo cual depende del tipo de residuo.

Residuos Sólidos

Según la Real Academia de Lengua Española, se define a los Residuos Sólidos como parte o porción que resta de un todo, que pueda tener una utilidad o valor mas no se aprecia correctamente por el individuo o grupo de personas (RAE, 2014). Dentro del contexto de residuos municipales, los Residuos Sólidos son aquellos productos sólidos o semisólidos que deben ser dispuestos por su generador como lo establecen las normativas pertinentes (Acurio, 1997).

2.2. Clasificación de residuos sólidos

Debido a la gran diversidad de residuos y su elevado número, se establecieron diferentes criterios para ordenarlos, obtenidos de (Bureau Veritas, 2009; Elias Castells, 2015).

Tabla 1.

Criterios de clasificación de residuos sólidos.

Criterios de clasificación de residuos sólidos	
Según su composición	Orgánicos <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos putrescibles. • Papel y cartón. • Plásticos. • Ropas y telas. • Residuos de jardín. • Restos orgánicos.
	Inorgánicos <ul style="list-style-type: none"> • Metales. • Vidrio. • Cenizas. • No clasificados
Según su	Municipales Componen la basura doméstica de

origen	comercios, oficinas y servicios. <ul style="list-style-type: none"> • Ordinarios • Voluminosos • Especiales
Lodos de Depuradora	Son generados en depuradoras tras el tratamiento de aguas.
Construcción y demolición	Son el resultado de la producción de materiales de construcción y de la propia actividad constructiva.
Industriales	Son los generados por la industria siendo: <ul style="list-style-type: none"> • Inertes. • No peligrosos. • Peligrosos.
Mineros	Se originan durante actividades mineras e incluyen los procedentes de las diferentes etapas del proceso, siendo tanto residuos sólidos como líquidos.
Agrícolas, ganaderos y forestales	Son generados por la agricultura, ganadería, pesca, actividad forestal y los producidos por industrias alimenticias.
Sanitarios	Residuos de actividades médicas, de investigación, etc.
Radioactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos que presentan un nivel de radioactividad superior a los límites permisibles. • Proceden de centrales de energía

		nuclear y en menor medida de muchas aplicaciones de la medicina, industria, investigación, etc.
Según su peligrosidad	Peligrosos	Son aquellos residuos que contienen sustancias inflamables, corrosivas, tóxicas entre otras que puedan atentar contra la salud humana.
	Inertes	Residuos estables en el tiempo, los cuales no producirán efectos ambientales apreciables.
	No peligrosos	Son aquellos residuos que no requieren condiciones especiales de manejo ya que no presentan peligrosidad.
Según su potencial de valorización	Valorizables	Residuos en los que se puede encontrar otro uso dependiendo de sus materiales.
	No valorizables	Residuos los cuales no se puedan utilizar para ninguno otro uso.
Según su volumen	Ordinarios	Residuos provenientes de actividades de tipo domésticas, envases, embalajes o empaques.
	Voluminosos	Los residuos de mayor volumen los cuales no pueden ser fácilmente desechados, como muebles, electrodomésticos, etc.

Adaptado de Bureau Veritas, 2009.

2.3. Generación de residuos sólidos

Dentro del proceso de generación de RS existen determinadas variables a tomar en cuenta al momento de realizar una caracterización (Flores López, 2012), entre las principales se encuentran:

- **Hábitos de la población.** - Variable referente a las prácticas que la población (objeto de estudio) realiza comúnmente, los hábitos que poseen en cuanto a alimentación, trabajo y cultura sin importar si la zona es urbana o rural.
- **Época del Año.** - Variable que analiza la generación de residuos, basándose en la estación del año en la que se encuentre, ya que los factores climáticos y festivos que cada estación conlleva tienen un impacto considerable en los hábitos alimenticios, culturales y consumistas de la población de estudio, lo que incrementa o disminuye su capacidad de generar residuos.
- **Actividades Predominantes.** - Esta variable depende totalmente de la zona en la que se encuentre la población, ya que ciertas regiones debido a sus condiciones climáticas y su topografía son aptas para determinados tipos de actividades como la agricultura, la ganadería y la industria, las cuales influyen significativamente en la variedad y la cantidad de los residuos generados.
- **Factor Socioeconómico.** - Es una variable que define el tipo de residuos que se generan dependiendo de la estratificación socioeconómica determinada.
- **Estabilidad Económica.** - Esta variable se define identificando el periodo económico por el cual atraviesa la población objeto de estudio, ya sea que

se encuentre en desarrollo o recesión, lo que determina su capacidad para gestionar sus residuos.

2.4. Problemática de los residuos sólidos

La mayoría de las actividades que se realizan generan residuos de una u otra forma, pudiendo ser al final de la vida del producto o bien durante su proceso de elaboración.

En la actualidad el incremento descontrolado de los residuos generados por el ser humano, y los sistemas de tratamiento convencionales, como son su depósito en vertederos controlados y el proceso de incineración, ocasionan diferentes tipos de impactos sobre el medio ambiente:

Tabla 2.

Impacto de la eliminación y disposición de residuos sólidos.

Medio afectado	Vertederos	Incineración
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de CH₄ y CO₂. • Olores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de SO₂, NO_x, HCL, HF, COVs, CO, CO₂. Dioxinas, furanos, metales pesados, etc.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Lixiviados de sales. • Metales pesados. • Compuestos orgánicos persistentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deposición de sustancias peligrosas en aguas superficiales.
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de sustancias peligrosas en el suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depósito de escorias, cenizas, etc.
Paisajes	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación de suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto visual.

	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto visual. • Impedir otros usos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedir otros usos.
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación. • Acumulación de sustancias en la cadena trófica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación • Acumulación de sustancias en la cadena trófica.
Zonas urbanas	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a sustancias peligrosas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a sustancias peligrosas.

Adaptado de Bureau Veritas, 2009.

Los residuos sólidos industriales representan uno de los mayores problemas de contaminación, debido a la cantidad de productos tóxicos que suelen generar sus actividades

No existe una solución concreta para la gestión de los residuos sólidos, debido a su constante aumento las operaciones de recogida y tratamiento generan costos bastante elevados, tanto si se desea reducir la peligrosidad, reciclar o almacenar los residuos que supongan una afectación para la salud y el ambiente; no obstante, el reciclaje y la reutilización de los residuos son las mejores prácticas desde el punto de vista medioambiental, más tienen sus límites.

En la actualidad se ha vuelto común unir las prácticas de reciclaje con las plantas de tratamiento de residuos sólidos, vertederos e incineradoras, pero cabe recalcar que la mejor forma de minimizar los problemas relacionados con los RS es reducirlos.

2.5. Gestión de residuos sólidos

Una buena gestión de los residuos debe pretender no perder el valor económico y la utilidad que puedan tener muchos de ellos En la actualidad las 4R (Reducir, Reusar, Reciclar, Recuperar) de los residuos sólidos son el punto de partida para

una correcta gestión de los mismos, dejando como última opción para los residuos su depósito en vertederos (Goel, 2008).

Tabla 3.

Jerarquía en la gestión de residuos sólidos.

Jerarquía en las opciones de gestión de residuos	
Prevención	Conjunto de medidas designadas para evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o al menos la reducción de las sustancias peligrosas.
Reutilización	Empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
Reciclado y recuperación	Proceso el cual consiste en la transformación de residuos sólidos dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no se considera dentro del proceso la incineración con recuperación de energía.
Valorización	Definido como cualquier procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
Eliminación en vertedero	Un vertedero es una instalación destinada para el depósito de residuos sólidos en la superficie o bajo tierra. La eliminación de residuos en un vertedero es la última opción dentro de la jerarquía, ya que es la opción menos satisfactoria.

Adaptado de Bureau Veritas, 2009.

Reciclaje y reutilización

Debido al constante incremento de residuos las sociedades modernas se han visto en la necesidad de implementar diferentes métodos para el tratamiento de estos,

siendo el reciclaje y la reutilización elementos esenciales dentro de un plan de gestión de residuos.

La primera acción que se debe tomar para la disminución de los residuos sólidos es la reducción del consumo de los diferentes productos que los generan, la segunda acción a tomar es reutilizar los residuos generados y la última acción es el reciclaje de estos.

Reciclaje de papel

El papel es uno de los productos más reciclados mundialmente, y cuenta con diferentes etapas preliminares para su reciclado:

Tabla 4.

Reciclaje de papel.

Proceso de reciclaje de papel	
Recolección	El proceso de reciclaje empieza con la recolección de papel desechado.
Clasificación	Se realiza una clasificación de los diferentes tipos de papel, ya que esto servirá para producir un material de similares características.
Enfardado	Una vez el papel ha sido clasificado es pesado por categorías en grandes fardos.
Almacenamiento	Los fardos son almacenados, para ser transportados a fábricas de papel.
Transporte	Se realiza el transporte de todos los fardos a las fábricas de papel para ser utilizados como materia prima.
Tratamiento	Es el conjunto de operaciones la cuales resultan en fabricar nuevo papel.

Adaptado de Bureau Veritas, 2009.

Reciclaje de plástico

El reciclaje de plástico es un proceso complicado debido a las diferentes variedades, densidades y otras propiedades como los puntos de fusión, que posee este material.

Por este motivo el reciclaje del plástico se basa en la clasificación de este, de acuerdo con el polímero que lo compone.

Tabla 5.

Clasificación de plásticos.

Clases de plásticos		
1	PETE	Tereftalato de polietileno
2	HDPE	Polietileno de alta densidad
3	V	Polietileno de vinilo (PVC)
4	LDPE	Polietileno de baja densidad
5	PP	Polipropileno
6	PS	Poliestireno

Adaptado de Bureau Veritas, 2009.

2.6. Compostaje

El compostaje es un proceso biológico en el que las fracciones orgánicas fermentables contenidas dentro de los residuos sólidos sufren una transformación causada por microorganismos, bacterias y hongos, en un proceso anaerobio generando lo que se conoce como compost (Bureau Veritas, 2009).

El compost es considerado como un material muy valioso debido a su rico contenido en humus, funcionando como un perfecto fertilizante. Las sustancias de origen vegetal, animal (Residuos de actividades agrícolas, etc.) o industrial (Fangos de depuradoras, etc.), que contengan materia orgánica degradable pueden ser utilizadas para la producción de compost siempre y cuando no se

encuentren compuestas de ningún material que pueda ser dañino para la salud (Röben, 2002).

Métodos de compostaje

Existen dos clases de compostaje como tratamiento de residuos:

- Compostaje en pilas o sistemas abiertos
- Compostaje en reactores o sistemas cerrados

Compostaje en reactores o sistemas cerrados

El compostaje en reactores se realiza dentro de un contenedor cerrado, donde se produce un proceso aerobio acelerado para la generación de compost. Dentro del contenedor los diferentes tipos de residuos agregados se deben mezclar de una manera homogénea con una cantidad controlada de material rico en carbono (aserrín o paja), con el fin de asegurar el proceso de descomposición, para una vez se haya mezclado correctamente se pueda asegurar un tamaño de partícula adecuado, y se genera de una manera correcta compost (Bureau Veritas, 2009).

Para la producción de compostaje existen 4 fases:

- Inicialmente esta la **fase mesófila**, en la cual la descomposición de la materia orgánica se lleva a cabo por microorganismos mesófilos bajo temperaturas moderadas.
- Como la temperatura dentro de la pila de compostaje aumenta, inicia la **fase termófila** donde la descomposición depende enteramente de bacterias termófilas las cuales trabajan a altas temperaturas.
- Una vez la mayor parte de la materia orgánica presente se ha transformado en humus, la temperatura comienza a descender provocando que los

microorganismos mesófilos actúen nuevamente dentro del proceso, degradando la materia orgánica restante y regulando el pH.

- Finalmente inicia la **fase de maduración**, la cual suele tomar largos periodos de tiempo a comparación de las fases anteriores, donde la temperatura debe descender a valores ambiente y el pH deberá regularizarse a valores neutrales.

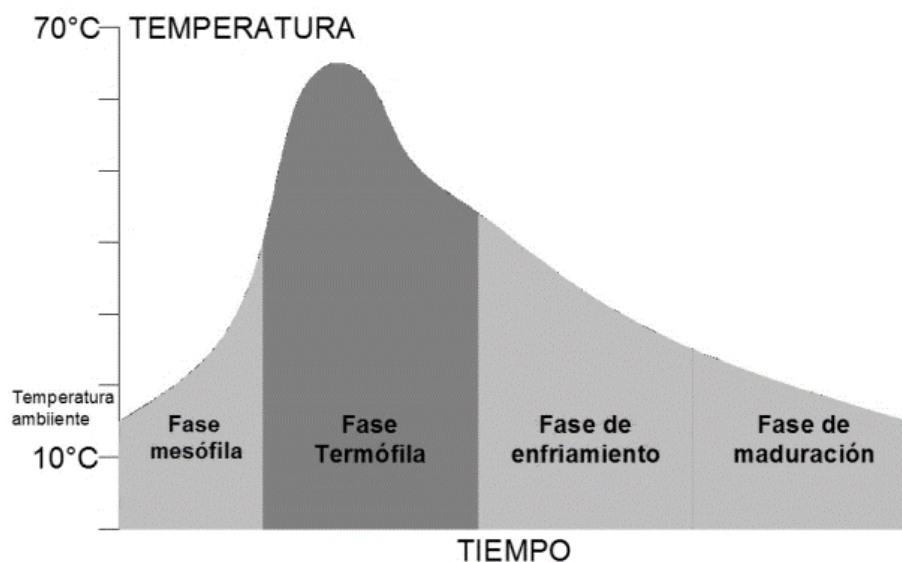


Figura 2. Fases del compostaje

Tomado de Roben, 2012.

3. Capítulo III: Área de Estudio

El área general del presente estudio es la parroquia de Nono, donde se seleccionaron dos áreas de estudio específicas las cuales son: los barrios rurales de Alambí y Alaspungo.

3.1. Área de estudio general

A continuación, se definen los aspectos principales de la parroquia de Nono.

3.1.1. Sistema administrativo

Ubicación y límites geográficos

La parroquia de Nono se encuentra dentro de la provincia de Pichincha, 18 Km al Noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito. Cuenta con una superficie de 213,59 km².



Figura 3. Ubicación de la parroquia Nono de la Provincia de Pichincha.

Tomado de Sánchez, 2012.

Sus límites territoriales son los siguientes:

Límites

- **Norte:** Parroquias de Calacalí y Nanegal.
- **Sur:** Parroquias de Lloa y Mindo.
- **Este:** Parroquia de Cotocollao.
- **Oeste:** Parroquias de Nanegalito y Mindo.

Áreas urbanas y rurales

La parroquia de Nono se conforma de barrios rurales, caseríos y centros poblados, los cuales se distribuyen en tres categorías: Centros poblados: La Curva, El Ejido y La Plaza; Barrios rurales: Alaspungo, Alambí, La Sierra, Yanacocha, San Francisco, Pucara, Nonopungo, San Martín, La Merced, Tenerias, Tandayapa; y Caseríos: Guarumos, San Carlos, Los Cedros Verdecocha y Frutillas.

3.1.2. Aspecto biofísico

Relieve

La parroquia de Nono presenta varias clases de relieves, desde relieves planos hasta relieves de pendiente pronunciada que van hasta los 2800 m.s.n.m.

La cabecera parroquial se encuentra dentro de un valle de la Cordillera Occidental a 18 Km de la ciudad de Quito, sus principales estribaciones son el Guagua Pichincha, Liliagua, Cerro Azul, Ruco Pichincha y las formaciones montañosas de Alambí y Alaspungo.

La mayoría de los relieves presentes en el área territorial Nono-Pichan-Alambí (NPA) se formaron como consecuencia de la actividad del estratovolcán Guagua Pichincha hace aproximadamente 47500 años, ya que se encuentran dentro del diámetro de 10 km del volcán, lo que explica la existencia de tantas pendientes pronunciadas dentro de la parroquia.

Geología

En cuanto a la geología de la parroquia las formaciones más representativas son: aglomerados, volcánicos indiferenciados, areniscas, limolita y conglomerados volcánicos.

Suelos

Dentro de la parroquia de Nono existen varias clases de suelos, entre ellos están los suelos de clase BVP (Bosque de Vegetación Protectora) con un valor del 70%, seguidos de los suelos de Clase II-IV los cuales se caracterizan por ser aptos para actividades agrícolas con un 15%, y por último el 15% restante lo ocupan suelos de Clase V a la VIII los cuales presentan altas probabilidades de erosión.

En lo que respecta a tipos de suelo, en la siguiente tabla se muestran los tipos de suelo que posee la parroquia de Nono:

La composición de los suelos de la parroquia de Nono se basa en suelos francos y franco-arenosos, con una saturación de bases < 50%, un pH en su mayoría neutro y una retención de humedad que varía entre el 20 y 50%.

Cobertura de suelo

La cobertura de suelo de la parroquia de Nono se caracteriza por una vegetación montañosa, albergando una gran diversidad de flora y fauna. Dentro del medio la Vegetación Arbustiva Húmeda (VAH) predomina con el 51,75% como se puede apreciar en la información de la siguiente tabla:

Tabla 6.

Cobertura vegetal de la parroquia de Nono.

Cobertura Vegetal	Área (Ha)	Área (Km²)	Porcentaje (%)
Agua en cauces artificiales (AA)	0	0,00	0,00
Agua en cauces naturales (AN)	0	0,00	0,00
Bosques plantados-coníferas (SP)	31	0,31	0,15
Bosques plantados- latifoliadas (SP)	323	3,23	1,51

Cultivos (CA)	494	4.94	2.31
Eriales-origen antropogénico (EE)	3	0.003	0.01
Eriales – origen natural (EE)	129	1.29	0.61
Infraestructura (I)	41	0.41	0.19
Pastos (PC)	3.802	38.02	17.80
Vegetación arbórea de transición (VAt)	2.00	24.00	11.24
Vegetación arbórea húmeda (VAh)	11.054	110.54	51.75
Vegetación arbustiva húmeda (VMh)	1.923	19.23	9.01
Vegetación arbustiva seca (VMs)	94	0.94	0.44
Vegetación herbácea húmeda (VHh)	1.065	10.65	4.99
Total	21.359	213.59	100

Adaptado de Sánchez, 2012.

Clima

La parroquia de Nono al momento cuenta con dos estaciones meteorológicas, las cuales tienen como objetivo ayudar en la generación de modelos Hidroclimáticos, en el cuidado y protección del medio ambiente, y en las principales actividades económicas de la parroquia que son agricultura y ganadería.

Referente a factores climáticos la parroquia de Nono presenta dos temporadas definidas como lluviosa en los meses de diciembre a mayo y una temporada seca en los meses de junio a noviembre.

Como se puede apreciar en la Tabla 9 los dos climas dominantes dentro de la parroquia de Nono son el montano muy húmedo con una superficie de 5163,43 Ha, precipitaciones anuales de 2000 – 3000 mm y temperaturas variables de 8 a 19°C y el clima montano semi húmedo con una superficie de 8867,89,

precipitaciones que varían entre 1000 – 2000 mm/año y con temperaturas que van desde los 8°C – 13°C.

Las mayores precipitaciones registradas durante el año 2013 ocurren en los meses de octubre a mayo, lo cual es aproximado a los periodos lluviosos de la parroquia, teniendo ligeros cambios en los meses de junio a septiembre lo cual puede deberse al cambio climático de la región.

Temperatura (°C)

Para realizar un análisis de la temperatura de la parroquia de Nono se tomaron valores referenciales de la estación meteorológica más cercana a la parroquia, la estación La Tola donde se evidencio que la temperatura está correctamente relacionada con las estaciones secas definidas en la parroquia.

Hidrografía

La parroquia de Nono hidrográficamente pertenece a la sub-cuenca del Río Guayllabamba, con cinco microcuencas, que cubren un área de 213,96 km² distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 7.

Área Territorial microcuencas de la parroquia de Nono.

Área Territorial por Microcuenca		
Microcuenca	Área (ha)	Porcentaje (%)
Río Alambí	7.504	35
Río Cinto	120	1
Río Mindo	2.707	13
Río Píchan	10.132	47

Adaptado de Sánchez, 2012.

Ecosistemas

Tabla 8.

Servicios ambientales de la parroquia de Nono.

Servicios de Soporte	Servicio de provisión	Servicios de regulación del ecosistema	Servicios culturales
Biodiversidad	Alimento	Regulación de emisiones	Belleza escénica
Ciclo de nutrientes	Materias Primas	Regulación del clima	Recreación
Formación de suelo	Recursos Genéticos	Prevención de disturbios	Información cultural y artística
Producción primaria	Recursos Medicinales	Regulación de agua	Información espiritual e histórica
Polinización	Recursos Ornamentales	Provisión de agua	Ciencia y Educación
Control Biológico		Tratamiento de desechos	Ambiente sano y saludable

Adaptado de Sánchez, 2012.

Dentro de la parroquia de Nono existen varias áreas designadas por el DMQ como zonas de protección y conservación y éstas son:

Recursos naturales degradados

Los recursos naturales de la parroquia de Nono han sido afectados por varias causas como son la tala ilegal, las descargas de aguas servidas a ríos y quebradas junto con la deficiente gestión de residuos, degradando los mismos como se presenta a continuación:

El ministerio de Ambiente del Ecuador bajo el programa nacional de incentivos para la Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural apoya a la parroquia con un presupuesto de 99.230 \$ para el año 2015 con el fin de restaurar las 200 ha afectadas en Nono.

3.1.3. Aspecto socioeconómico

Demografía

La parroquia de Nono posee una población de 1732 habitantes según el censo nacional realizado en el año 2010, donde el 52,5 % son de género masculino y el 47,5 % son de género femenino. Las proyecciones establecidas por el Instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC) definen una tasa de crecimiento poblacional del 1,05 % para el año 2020, no siendo significativa y esto debiéndose a que al ser una parroquia rural no posee una eficiente provisión de servicios básicos ni cuenta con salud y educación de calidad.

Según la Secretaria Nacional de Planificación (SENPLADES) la densidad poblacional (Población / km²) es de 8 habitantes promedio por cada kilómetro cuadrado, siendo esta categorizada como una densidad baja (3 – 20 hab / km²).

Dentro de la parroquia gran cantidad de la población joven viaja a la ciudad de Quito con el fin de conseguir mayores oportunidades de trabajo, ya que dentro de la parroquia los recursos económicos no son los suficientes para sustentar a sus respectivas familias.

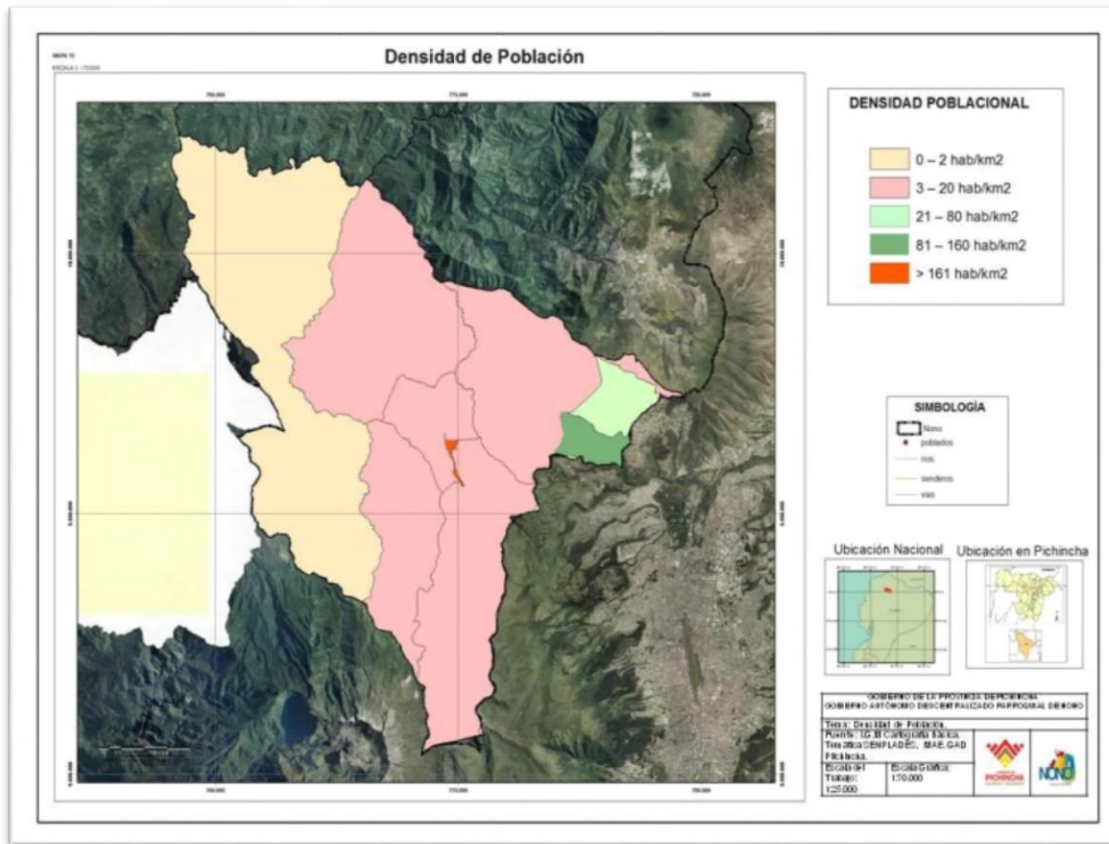


Figura 4. Mapa densidad poblacional de la parroquia de Nono.

Tomado de Sánchez, 2012.

Educación

Uno de los problemas más graves que afecta al Ecuador según lo especifica el Sistema de Indicadores Sociales es la desigualdad que existe entre la educación de las zonas rurales y las zonas urbanas. Dentro del DMQ la agenda zonal 9, indica que existe una persistencia en la inequidad de cobertura y calidad en la educación, siendo las parroquias de Nono, Nanegalito, Gualea y Nanegal las que poseen los niveles más bajos de escolaridad.

La parroquia de Nono cuenta con un centro educativo presencial ubicado en la cabecera parroquial:

Tabla 9.

Mapa densidad poblacional de la parroquia de Nono.

Nombre	Sostenimiento	N° profesores	Nivel	N° estudiantes
Islas Galápagos	Fiscal	5	Educación básica	75

Tomado de Sánchez, 2012

Esta institución no es suficiente para satisfacer la demanda existente en la parroquia, debido a varios factores como son la insuficiente cantidad de docentes es limitada infraestructura. El limitado número de docentes y su bastante ocasional incumplimiento de horarios es debido a que la mayoría de estos viven en zonas alejadas a la parroquia, siendo complicado cumplir sus horarios con la falta de transporte público.

Salud

Según la organización en torno a zonas, distritos y circuitos, el Ministerio de Salud Pública (MSP) ubica a la parroquia de Nono dentro del distrito 17D02 Calderón - Llano chico – Guayllabamba.

En la parroquia de Nono se encuentra en funcionamiento un centro de salud rural de tipo A1, el cual cuenta según su categoría con un médico general, enfermero/a y odontólogo, siendo evidente que el servicio de salud dentro de la parroquia es bastante limitado por lo que en casos de emergencia varios habitantes suelen acudir a otras zonas con el fin de tratar sus dolencias en caso de accidentes o enfermedades crónicas. Dentro de la parroquia de Nono las principales causas de muerte se dan debido a afectaciones al sistema digestivo, más los casos registrados anualmente son mínimos.

El 8,31% de la población de la parroquia de Nono posee algún tipo de discapacidad, siendo la población con edades entre los 71-80 años con un 21% la

que mayor porcentaje de discapacidad posee, siguiendo los rangos de edades de 81 – 90 años con un valor del 17%.

3.1.3.1. Eliminación de desechos y aguas servidas

Aguas Servidas

Según el censo del año 2010 el 52% de los hogares de la parroquia de Nono eliminan sus aguas servidas a través de pozos sépticos o pozos ciegos, 17% de los hogares poseen alcantarillado público, 7% de los hogares descargan sus aguas a quebradas o ríos, y un 19% de los hogares no poseen mecanismo alguno para la eliminación de sus aguas servidas y desechos.

Tabla 10.

Indicadores de eliminación de desechos.

Indicador	Total, de viviendas	%
Conectado a la red pública de alcantarillado	86	16.90
Conectado a pozo séptico	111	21.81
Conectado a pozo ciego	149	29.27
Descarga a río o quebrada	36	7.07
Letrina	29	5.70
No tiene	98	19.25
Total	509	100

Tomado de Sánchez, 2012

Residuos Sólidos

De acuerdo con los datos publicados en el Censo del año 2010, en la parroquia de Nono el 42,63% d los hogares mandan sus desechos sólidos a través del camión recolector de basura, El 31,63% de los hogares queman sus desechos sólidos lo

cual afecta al medio ambiente y por último el 15,91% de los hogares depositan la basura en quebradas lo cual a su vez causa daño a todo el ecosistema.

3.2. Áreas de estudio específicas

3.2.1. Ubicación

Los sujetos de estudio dentro de la parroquia de Nono son los barrios de Alambi y Alaspungo.

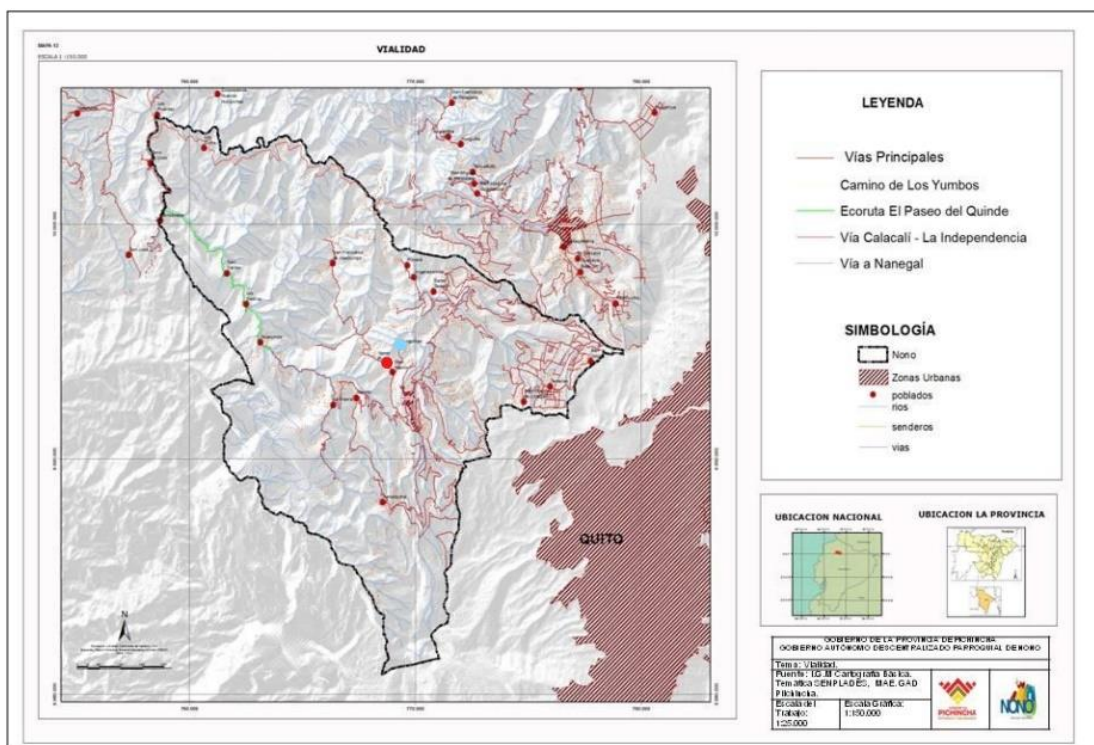


Figura 5. Mapa base de la parroquia de Nono.

Tomado de Sánchez, 2012

Los barrios de Alambi y Alaspungo no han definido hasta la presente fecha límites territoriales por lo que para identificarlos dentro del mapa se presentan sus respectivas coordenadas tomadas en los puntos de encuentro designados en cada uno de ellos.

Tabla 11.

Coordenadas de las áreas de estudio.

Nombre del barrio rural	Coordenadas UTM	
	N	E
Alambi	-0.069053,	-78.597782
Alaspungo	-0.015557,	-78.607368

Alambi se encuentra ubicado a una distancia aproximada de 3,5 km, al oeste de la cabecera parroquial. Mientras que Alaspungo se encuentra a una distancia aproximada de 8 km, al norte de la cabecera parroquial.

3.2.2. Aspecto Biofísico

3.2.2.1. Relieve

Los barrios de Alambi y Alaspungo se encuentran emplazados en la cima de montañas por lo cual poseen pendientes que varían entre fuertes (pendientes entre 55% y 80%) y muy fuertes (pendientes mayores al 80%) a altitudes que superan los 3100 msnm.

3.2.2.2. Geología

La geología de los 2 barrios es bastante similar pese a encontrarse ubicados en la cima de diferentes montañas en sectores opuestos de la parroquia. Los dos barrios poseen depósitos coluviales en sus territorios, lo que corresponde a una matriz arenosa con acumulaciones de materiales, con diversos tamaños y una litología homogénea, que se dispersa por las laderas. A su vez en los dos barrios existe la presencia en pequeñas cantidades de materiales volcánicos.

3.2.2.3. Suelos

La clase de suelo predominante en el barrio Alambi es la Clase II, que corresponde a suelos profundos con texturas franco-limosas, buen drenaje y una capacidad adecuada para el suministro de nutrientes vegetales y BVP (Bosque de Vegetación Protectora), mientras que los suelos de Alaspungo tienen como clase predominante la Clase IVe, que corresponde a suelos no muy propicios para agricultura, necesitando en ciertos periodos de tiempo prácticas de manejo y conservación de suelos, sin embargo poseen buena porosidad y buena capacidad de almacenamiento hídrico.

3.2.2.4. Cobertura de suelo

El barrio de Alambi posee gran cantidad de zonas dedicadas a la agricultura debido a que se enfocan mucho más en esta actividad que en la producción ganadera, de la cual solo existen pocos espacios de tierra. A su vez se realizan trabajos para la explotación minera de roca, más la zona que esta actividad ocupa es bastante reducida.

El barrio de Alaspungo por su parte, al estar rodeado de pendientes pronunciadas, tiene una agricultura enfocada al autoconsumo, al solo poseer pequeñas huertas cerca de las casas de los habitantes, más la producción ganadera es donde se encuentra la mayoría de su actividad.

En cuanto a zonas de suelo destinadas a la protección

, en este caso bosques protectores, los dos barrios poseen reservas que, según la vocal de ambiente de la Junta Parroquial, corresponden a: 2200 ha en el barrio de Alambi y 1200 ha en el barrio de Alaspungo.

3.2.2.5. Clima

Tanto el barrio de Alambi como el de Alaspungo están ubicados en un tipo de clima Montano semi húmedo con precipitaciones anuales aproximadas de 1000 a 2000 mm y rangos de temperatura que varían entre los 8 y 13 °C.

3.2.2.6. Hidrografía

El barrio de Alambi se encuentra ubicado en una subcuenca del río que lleva su mismo nombre, mientras que el barrio de Alaspungo se encuentra ubicado entre las quebradas de Chaupjurco, perteneciente a la cuenca del río Pichan y la quebrada de Pacaya, perteneciente al río Alambi.

3.2.3. Aspecto socioeconómico

3.2.3.1. Demografía

Los dos barrios de estudio se encuentran en una zona con densidad poblacional variable entre 3 y 20 habitantes por km². Su población, según la información de las encuestas realizadas, es: Alambi posee una población fija de 32 habitantes, con un promedio de 3 habitantes por vivienda, lo que representa el 1,84% de la población total de la parroquia, mientras que Alaspungo posee una población fija de 30 habitantes, con un promedio de 3 habitantes por vivienda, lo cual representa el 1,73% de la población total de la parroquia.

El rango de edad de las áreas de estudio varía entre los 40 y 80 años. Todos los jóvenes se vieron obligados a dirigirse hacia centros poblados urbanos, en busca de mejores oportunidades de estudios, trabajo y estabilidad económica.

3.2.3.2. Educación

El barrio de Alambi no cuenta con una unidad educativa, pero cuenta con un Infocentro proporcionado por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, el cual se enfoca en garantizar el acceso inclusivo de

la población a las tecnologías de la información y comunicación, con el fin de reducir el analfabetismo digital y fomentar a la población a utilizar ese conocimiento en sus actividades cotidianas.

El barrio de Alaspungo no cuenta con un Infocentro, pero cuenta con instalaciones físicas de una escuela primaria que no se encuentra en funcionamiento desde hace años, según indican los moradores del barrio, debido a la falta de jóvenes y niños, quienes usualmente residen en días laborables en la cabecera parroquial o en la ciudad de Quito y solo viajan al barrio de Alaspungo para visitar a sus familias los fines de semana.

3.2.3.3. Salud

Los barrios sujetos de este estudio no cuentan con centros o subcentros de salud por lo que, ante cualquier eventualidad deben acercarse al centro de salud rural de tipo A1 ubicado en la cabecera parroquial y, de ser una situación grave o emergente, deben acudir a hospitales en la ciudad de Quito.

3.2.3.4. Agua servida y potable

Aguas Servidas

Los dos barrios de estudio se encuentran en las mismas condiciones con respecto a las aguas servidas, ya que ninguno tiene sistema de alcantarillado para el manejo de aguas negras, por lo que recurre a letrinas caseras con pozos de ventilación.

En cuanto a aguas grises provenientes de actividades como la lavandería o aseo, se realizan descargas sin ningún tipo de control en quebradas aledañas.

Agua Potable

Ninguna de las áreas de estudio cuenta con un sistema de agua potable, por lo que ellos utilizan tanques para el almacenamiento de agua lluvia, la misma que es hervida antes de su consumo.

4. Capítulo IV: Metodología

La metodología partió de la determinación de las áreas de estudio, tomando una de ellas como área de implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos (barrio de Alaspungo) y la otra como área testigo (barrio de Alambi).

4.1. Diagnostico

Con el diagnostico se obtendrá información sobre la situación actual que se vive en los dos barrios de estudio.

En primera instancia, se realizó una revisión bibliográfica sobre información existente acerca de la gestión de residuos en la parroquia. Posteriormente se estableció comunicación directa con la junta parroquial, obteniendo información necesaria referente a la distribución de la población y las etapas de este tipo de gestión.

Una vez que se tuvo una perspectiva general de la situación dentro de la parroquia, se procedió a realizar una visita de campo con el fin de contrastar la información previamente obtenida. La visita de campo se efectuó en la cabecera cantonal y sus alrededores, específicamente en las comunas de Alaspungo y Alambí, debido a que después de un análisis del número de pobladores, ubicación geográfica y sus costumbres, se determinó que estos barrios eran los más representativas en la parroquia. La información obtenida fue confirmada mediante una entrevista realizada al vocal de ambiente de la Parroquia de Nono.

En base a los datos recopilados a partir de la revisión bibliográfica y la visita de campo, se realizó un análisis sobre almacenamiento, recolección, limpieza, tratamiento y disposición final de residuos (MAE, 2015). La realización del diagnóstico de las dos áreas de estudio seleccionadas para el presente estudio tuvo una duración de 20 días.

4.1.1. Levantamiento de encuestas

Dentro del diagnóstico fueron realizadas en las dos áreas de estudio encuestas, que se enfocaron en 3 secciones: Datos generales de los encuestados; información referente al almacenamiento y recolección de residuos sólidos y conocimiento ambiental, **Anexo 1**. Estas encuestas se utilizaron tanto para obtener información de diagnóstico del estudio como para contrastar resultados de aprendizaje una vez finalizado el estudio.

4.2. Caracterización de residuos solidos

4.2.1. Toma de muestra

La caracterización se realizó durante un periodo de 3 semanas seleccionando el sábado para la recolección de los residuos sólidos. Debido a que las comunidades de Alambí y Alaspungo generalmente incineran sus residuos se les solicito acumularlos durante dos días en cada semana en la que se prevé realizar la caracterización. Las muestras recolectadas de residuos sólidos no fueron sometidas al método de cuarteo debido a que el tamaño poblacional de cada una de las comunidades no lo requiere, por lo que se empleara la totalidad de la muestra recolectada, con esta información e obtuvo la generación per cápita, la densidad suelta y la composición de residuos sólidos.

La recolección de los residuos sólidos inició los días sábado a las 8:00 am, debido a que los moradores de la comunidad inician sus labores a partir de las 9:00 am. El lugar seleccionado para la caracterización de los residuos, tanto del barrio de

Alambi como el barrio de Alaspungo, fue una planicie ubicada en la comuna de Alaspungo, debido a que en el barrio de Alambi no se cuenta con un lugar adecuado para esta actividad.

4.2.2. Determinación de Densidad suelta de residuos

La Densidad suelta de residuos es conocida como la relación entre el peso de un determinado material en un volumen conocido, expresada en Kg/m³.

Su determinación se realizó colocando un determinado peso y volumen de residuos dentro del contenedor con volumen conocido y reemplazando los datos obtenidos en la siguiente fórmula.

$$Densidad\ suelta = \frac{(Pf - Po)}{V}$$

Dónde:

Pf = Peso del contenedor una vez lleno

Po = Peso del contenedor vacío

V = Volumen del contenedor

Para la determinación de la densidad suelta de residuos se utilizó un contenedor de plástico con las siguientes medidas:



Figura 6. Dimensiones de altura contenedor para la determinación de la densidad suelta de residuos sólidos.



Figura 7. Dimensiones del diámetro del contenedor para la determinación de la densidad suelta de residuos sólidos.

Al ser un contenedor en forma cilíndrica su volumen esta expresado por la siguiente formula:

$$V = \pi * r^2 * h$$

Dónde:

V =Volumen cilíndrico

π = Símbolo pi (3,1415)

r = Radio del contenedor cilíndrico (cm)

h = Altura (cm)

Como primer paso se determinó el peso del contenedor vacío, y posteriormente se depositaron los residuos sólidos, evitando perturbar el estado de estos hasta llenarlo a tope. Una vez hecho esto se procedió a pesar el contenedor y reemplazar los valores obtenidos en la fórmula para el cálculo de la densidad.

4.2.3. Determinación de composición en porcentaje

En el proceso determinante de la composición física de la muestra de RS, se utilizó la metodología descrita del recipiente cilíndrico, donde se vacía el recipiente de volumen conocido previamente utilizado en el cálculo de la densidad suelta, separando los RS presentes en la muestra y clasificándolos bajo el criterio de la Tabla 22.

Una vez finalizada la clasificación de la muestra se pesó cada componente por separado registrando los datos apropiadamente.

Tabla 12.

Clasificación de residuos sólidos.

Clasificación de Residuos Sólidos
Materia Orgánica
Madera
Papel y Cartón
Textiles
Pilas
Latas
Vidrio
Caucho
Plástico
Otros

Una vez que se obtuvieron los pesos de cada uno de los componentes se procedió a obtener su porcentaje, utilizando la siguiente formula:

$$Ps = \frac{Gn}{Gt} * 100$$

Dónde:

Ps= Porcentaje del componente.

Gn= Peso del componente (Kg).

gt= Peso total de la muestra (Kg).

4.2.4. Determinación de generación per cápita

Para la determinación de la generación per cápita, se dispuso de toda la muestra recolectada cada semana de cada una de las áreas de estudio, a fin de realizar su pesaje total y proceder a calcular el índice de producción per-cápita (PPC) utilizando la siguiente formula (Pocaterra, 2014):

$$PPC = \frac{Pt}{\#hab}$$

Dónde:

PPC= Generación per-cápita.

PT= Peso total de la muestra.

#hab= Número total de habitantes del sujeto de estudio.

4.3. Definición e implementación del plan de recuperación y capacitación de residuos sólidos

Una vez establecida la línea base del estudio, se procedió a utilizar dicha información junto con información correspondiente a las necesidades existentes en la comunidad de Alaspungo, para diseñar un plan de capacitación sobre el manejo de residuos sólidos. Este plan consta de sesiones realizadas con la comunidad donde se expondrán de una forma global el tema de los residuos sólidos, denominados módulos de capacitación.

El plan diseñado consideró 3 módulos de capacitación enfocados a:

- Presentación y exposición del estudio
- Manejo y gestión de residuos sólidos

- Instruir a la comunidad en la construcción y mantenimiento de composteras para el aprovechamiento de residuos orgánicos.

Las capacitaciones se desarrollaron desde el 23 de septiembre hasta el 11 de noviembre del 2017, en las siguientes fechas:

- **Primera capacitación:** sábado 23 de septiembre del 2017.
- **Segunda capacitación:** sábado 14 de octubre del 2017.
- **Tercera capacitación:** sábado 11 de noviembre del 2017.

Dentro del plan se establecieron y se fueron comunicando todos los avances del estudio durante cada una de las capacitaciones, con el fin de mantener informada a la comunidad de Alaspungo de todas las actividades que se están realizando en su barrio.

Como etapa final del plan se construyó, junto con la comunidad, 3 composteras rotatorias, como componentes aplicativos de las capacitaciones

4.4. Diagnóstico de cierre

Una vez finalizada la implementación del plan en el barrio de Alaspungo, se procedió a llevar a cabo un segundo levantamiento de información, tanto en el barrio de intervención como en el barrio testigo, siguiendo los mismos procedimientos detallados en el acápite 4.2 realizando una nueva caracterización de residuos sólidos y un nuevo proceso de encuestas **Anexo 1**.

4.5. Método econométrico de diferencias en diferencias

Con la información del diagnóstico y el segundo levantamiento de información de las áreas de estudio, se procedió a identificar las principales diferencias por medio de indicadores representativos.

Los indicadores utilizados para el presente estudio fueron:

- La generación per cápita
- Porcentaje de residuos recuperables
- Nivel de concientización alcanzado por el barrio de estudio.

Para la evaluación y el cálculo de las diferencias entre los dos escenarios se utilizó el siguiente esquema:

Tabla 13.

Método econométrico diferencias en diferencias.

Tiempo	Barrio de implementación	Barrio testigo
Levantamiento de línea base	Y_{1a}	Y_{1b}
Post implementación	Y_{2a}	Y_{1b}

Dónde:

Y : representa la variable de impacto dentro del proyecto.

Cada una de las variables determinadas fueron medidas tanto al inicio como al final de la fase de implementación.

Los impactos se identificaron a partir de la siguiente fórmula:

$$\Delta Y = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

Así se consiguió la valoración del impacto mediante diferencias en diferencias entre los dos sujetos de estudio analizado.

5. Capítulo V: Resultados y Análisis

5.1. Línea base

5.1.1. Situación actual

Se estableció la situación actual respecto al tratamiento de residuos sólidos en los barrios de Alaspungo y Alambi, enfocándose en información recolectada mediante encuestas realizadas a las poblaciones de los barrios de Alambí y Alaspungo, información recolectada del PDOT de la parroquia de Nono e información proporcionada por la junta parroquial.

Residuos Sólidos

El barrio de Alaspungo se encuentra dentro del promedio de generación per cápita en zonas rurales (0,6 kg/hab*día) y presenta una considerable generación de desechos plásticos debido a que una de sus principales actividades es la fabricación de lácteos. La actividad de agricultura de los moradores del barrio genera gran cantidad de materia orgánica que los moradores tratan de aprovechar en la generación de abono o como alimento para sus animales, sin embargo, siempre terminan desechando gran parte de ella e incinerándola con el resto de basura, lo cual presenta varios riesgos para la preservación del ambiente y afectaciones al barrio en general.

El barrio de Alambí a su vez se encuentra en los promedios de generación per cápita en zonas rurales valores (0,6 kg/hab*día), mas no posee métodos de aprovechamiento o gestión para sus desechos por lo que la práctica más usual de eliminación de residuos es por medio de la incineración no controlada o enterrando los residuos, la cual presenta varios riesgos para la preservación del ambiente y afectaciones al barrio en general. Las actividades de agricultura y ganadería dentro del barrio junto con la producción de carbón son las más

representativas en cuanto a generación de residuos y las menos controladas y gestionadas por lo que la cantidad de basura mal dispuesta es considerable.

5.1.1.1. Encuestas

La información obtenida en las encuestas realizadas a los dos barrios rurales nos permite realizar en siguiente análisis de información:

Sección N°1: Datos Generales

Instrucción



Figura 8. Gráfico del nivel de instrucción del barrio rural de Alaspungo.



Figura 9. Gráfico del nivel de instrucción del barrio rural de Alambi.

En Alaspungo se pudo identificar que los jefes de cada una de las familias no poseen una educación superior. Como se puede apreciar en la siguiente grafica ninguno de los encuestados cuenta con una preparación secundaria, técnica o superior. El 33,33% de los encuestados poseen instrucción primaria completa,

33,33% instrucción primaria incompleta y el 33,33% restante no cuenta con ningún tipo de instrucción.

En Alambi se pudo identificar que los jefes de cada una de las familias poseen en la mayoría de casos una educación básica. Como se puede apreciar en la siguiente grafica el 9,09% de los encuestados poseen educación superior, 9,09% educación técnica, 18,18% educación secundaria completa, 9,09% instrucción secundaria incompleta, 36,36% educación primaria completa y 18,18% de los encuestados carecen de instrucción formal.

Ocupación económica



Figura 10. Grafica de la ocupación económica del barrio de Alaspungo.



Figura 11. Grafica de la ocupación económica del barrio de Alambi.

En Alaspungo se pudo constatar que las actividades económicas predominantes son la agricultura, ganadería y producción de lácteos, mas muy aparte de sus actividades económicas muchos de los habitantes a su vez comercian los productos que ellos mismos generan o son amas de casa. De acuerdo a ocupaciones económicas el 55,56% de los encuestados son Amas de casa, el

33,33% son comerciantes y existe un 11,11% que poseen otro tipo de ocupaciones económicas como conductores realizando carreras y obreros en obras cercanas dentro de la ciudad de Quito, como se muestra en el siguiente gráfico.

En Alambi las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería y producción de carbón, de las cuales la agricultura es la que se encuentra en mayor cantidad. Como se puede apreciar en la siguiente grafica dentro del barrio de Alambi el 50% de los jefes de hogar encuestados son comerciantes de sus propios productos que son vendidos en mercados locales ubicados en la cabecera parroquial como en el DMQ. El 25% de los encuestados son profesionales y poseen trabajos como vocales de la junta parroquial de Nono, y por último el 25% restante son amas de casa las cuales se encargan de todos los quehaceres de la casa y a su vez de cuidar el ganado y los cultivos.

Población

Según las encuestas realizadas tenemos que la población fija en el barrio rural de Alaspungo es de 30 habitantes repartidos en 9 familias, con un promedio de 3 habitantes por vivienda, el 66,66% de la población trabaja. En el barrio rural de Alambi tenemos una población fija de 32 habitantes repartidos en 12 familias y con un promedio de 3 habitantes por vivienda, el 87,50% de la población trabaja.

Sección N°2: Almacenamiento y Recolección de Residuos Sólidos

Responsabilidad de limpieza

El 44,44% de la población de Alaspungo considera que la responsabilidad de brindar apoyo y recurso para mantener el barrio limpio es del Municipio de Quito, ya que la parroquia se encuentra dentro de sus límites. El siguiente 22,22% de la población considera que la responsabilidad corresponde enteramente a la población que habita en el barrio y que debe realizarse por medio de mingas o

técnicas para evitar ensuciar. El otro 22,22% de la población considera que la responsabilidad de apoyar con recursos para lograr mantener limpio el barrio es de la junta parroquial. Por último, el 11,11% de la población restante considera que la responsabilidad debe ser conjunta entre la población y los gobiernos de turno.

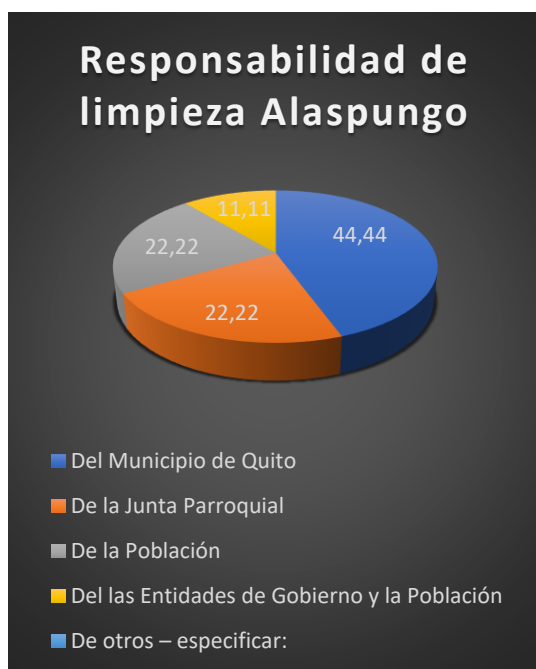


Figura 12. Grafica de la responsabilidad de limpieza del barrio de Alaspungo.



Figura 13. Grafica de la responsabilidad de limpieza del barrio de Alambi.

El 50 % de la población de Alambi considera que la responsabilidad de brindar apoyo y recursos para mantener el barrio limpio es del Municipio de Quito, ya que la parroquia se encuentra dentro de sus límites. El otro 41,67% de la población considera que esa responsabilidad le corresponde enteramente a la población que habita en el barrio y que debe realizarse por medio de mingas o técnicas para evitar ensuciar. Por último, el 8,33% de la población restante considera que la responsabilidad corresponde a la junta parroquial de Nono.

Almacén de residuos sólidos

En Alaspungo el 44,44% de las familias almacena sus residuos en bolsas de plástico, el otro 44,44% almacena sus residuos sólidos en costales, mientras que el 11,11% los almacena en cilindros.

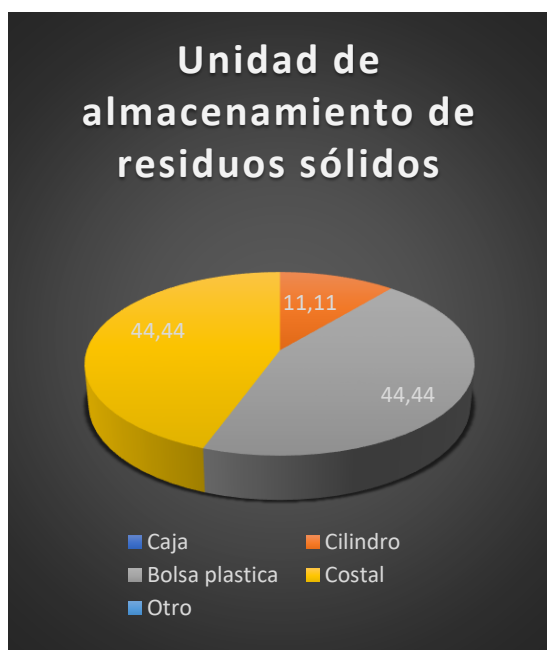


Figura 14. Grafica de las unidades de almacenamiento de residuos sólidos del barrio de Alaspungo.



Figura 15. Grafica de las unidades de almacenamiento de residuos sólidos del barrio de Alambi.

En Alambi el 41,67% de la población almacena sus residuos sólidos dentro de bolsas plásticas, mientras que el otro 41,67% los almacena en costales y el 16,67% restante los almacena en cilindros.

Eliminación de residuos sólidos

En Alaspungo, como lo muestra la siguiente gráfica, el 44,44% de las familias elimina sus residuos sólidos los días sábado de cada semana, el 22,22% los elimina los días miércoles, mientras que el otro 22,22% los elimina los días viernes y el 11,11% los elimina los días jueves.



Figura 16. Gráfico de los días de eliminación de residuos en el barrio rural de Alaspungo.



Figura 17. Gráfico de los días de eliminación de residuos en el barrio rural de Alambi.

En Alambi, como lo muestra la siguiente gráfica, el 50% de las familias elimina sus residuos sólidos los días martes de cada semana, el 25% los elimina los días jueves, el 8,33% los elimina los días miércoles, viernes y sábados.

Disposición de los residuos sólidos en el hogar

El 55,56% de las familias del barrio de Alaspungo disponen de sus residuos en los patios de sus viviendas, debido a que durante el desarrollo de sus actividades diarias de agricultura y ganadería generan cantidades considerables de residuos sólidos las cuales difícilmente pueden almacenarse dentro de la vivienda, mientras el 44,44% de las familias restantes si los almacenan dentro de sus casas debido a que estas se encuentran alejadas de sus zonas de trabajo por lo que la generación de residuos decrece bastante.

En Alambi el 83,33% de las familias almacenan sus residuos en el patio de sus viviendas debido a que el desarrollo de sus actividades de agricultura y ganadería

se da cerca de las mismas por lo que la cantidad de residuos sólidos que generan es bastante considerable y no se puede almacenar dentro de la vivienda, mientras que apenas el 16,67% los almacena dentro de sus viviendas, esto debido a que sus sitios de trabajo se encuentran alejados de las mismas.

Condiciones del contenedor de residuos sólidos

En Alaspungo apenas el 22,22% de la población tapa su contenedor de residuos sólidos y no de forma permanente sino pocas veces, mientras que el 77,78% de las familias restantes jamás tapan su contenedor de residuos sólidos.

En Alambi, por falta de educación u por otras razones, el 75% de las familias no utilizan tapas para sus contenedores de basura, mientras que el 25% de las familias si mantienen correctamente tapados sus contenedores con el fin de mantener aseo e higiene en sus viviendas.

Eliminación de los residuos sólidos

En Alaspungo no existe un determinado miembro de la familia que este encargado de la eliminación de la basura una vez que se acumulen los contenedores de la vivienda. Las encuestas realizadas reflejan que en el 44,44% de las familias la madre del hogar es la encargada de eliminar la basura, mientras que en el 33,33% de las familias el encargado es el padre, y por último en el 22,22% de las familias no tienen un miembro de la familia delegado, sino que cualquiera de los miembros puede realizar la tarea.



Figura 18. Gráfico de la persona encargada de eliminación de residuos sólidos del barrio rural de Alaspungo.



Figura 19. Gráfico de la persona encargada de eliminación de residuos sólidos del barrio rural de Alambi.

En Alambi de la misma forma que el barrio de Alaspungo no presenta un miembro delegado, para la eliminación de los residuos sólidos generados en sus respectivas viviendas. Los porcentajes obtenidos de las encuestas realizadas son los siguientes: 50% de las familias del barrio no poseen un miembro delegado de la familia para realizar la eliminación de residuos, 41,67% de las familias delegan al padre para la eliminación de los residuos mientras que el 8,33% de las familias restantes delegan a la madre como la encargada de la eliminación de los residuos.

Método de eliminación de residuos sólidos

El 100% del barrio de Alaspungo utiliza la incineración como método para la eliminación de sus residuos sólidos, mientras que en el barrio de Alambi existe un 25% de las familias las cuales acostumbran enterrar la basura que generan.

Acceso a contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos

El 77,78% de las familias del barrio de Alaspungo consideran que poseer contenedores para el almacenamiento general de los residuos sólidos, brindaría comodidad al barrio y evitaría la contaminación, mientras que el 22,22% de las familias consideran que sería una molestia debido al mal olor que este causaría.

El 100% de las familias del barrio de Alambi considera que poseer contenedores destinados para el almacenamiento general de los residuos sólidos brindaría comodidad al barrio y evitaría que los mismos sean incinerados.

Aprovechamiento de los residuos sólidos

En Alaspungo apenas el 55,56% de las familias tratan de aprovechar algunos de los residuos sólidos que generan, más el aprovechamiento que tratan de dar a los residuos no es el apropiado, o el más eficiente. Mientras que el 44,44% de las familias restantes no aprovechan ningún residuo que ellos generan. Dentro del 55,56% de familias que tratan de aprovechar los residuos sólidos, un 55,56% presentan un aprovechamiento de residuos orgánicos, 22,22% realizan un aprovechamiento de plásticos y metal y, el restante 22,22% realizan un aprovechamiento de papel y cartón.



Figura 20. Gráfico referente al aprovechamiento de residuos sólidos en el barrio rural de Alaspungo.



Figura 21. Gráfico referente al aprovechamiento de residuos sólidos en el barrio rural de Alambi.

En Alambi el 66,67% de las familias aprovechan de alguna forma algunos de los residuos sólidos que generan mas no de una manera eficaz, mientras que el otro 33,33% de las familias no realizan ningún aprovechamiento de residuos. Dentro del 66,67% de las familias que aprovechan los residuos sólidos, un 41,67% presentan un aprovechamiento de residuos orgánicos, 16,67% realizan aprovechamiento de plásticos y metal, y el restante 16,67% realizan un aprovechamiento de papel y cartón.

Recolección de residuos sólidos

Los barrios rurales de Alambi y Alaspungo al no contar con caminos apropiados para la circulación de un vehículo recolector de basura, no cuentan con un servicio de recolección de residuos sólidos.

Periodos de recolección de residuos sólidos

En Alaspungo, suponiendo que este contara con un servicio de recolección de sus residuos, el 77,78% de las familias preferirían que la recolección se realizara cada 3 días, mientras que el 22,22% de las familias restantes preferirían que la recolección se realizara una vez por semana.

En Alambi, suponiendo que este contara con un servicio de recolección de sus residuos, el 75% de las familias preferirían que la recolección se realizara cada 3 días, mientras que el 25% de las familias restantes preferirían que la recolección se realizara una vez por semana.

Horarios de recolección

En Alaspungo, debido al ciclo de trabajo de las familias y a que sus horarios no suelen ser similares, el 77,78% de las familias preferiría que la recolección de los residuos sólidos se realizara en las mañanas, entre las 8h00 y las 10h00, mientras que el 22,22% de las familias restantes preferiría se realizara en las tardes, entre las 16h00 y las 18h00.

En Alambi, debido al ciclo de trabajo de las familias ya que sus horarios no suelen ser similares, el 83,33% de las familias preferiría que la recolección de los residuos sólidos se realizara en las mañanas, entre las 8h00 y las 10h00, mientras que el 16,67% de las familias restantes preferiría se realizara en las tardes, entre las 16h00 y las 18h00.

Sección N°3: Conocimiento Ambiental

Relación de la comunidad hacia los residuos sólidos

En Alaspungo el 66,67% de los encuestados relacionan los residuos sólidos con la contaminación, es decir que se encuentran conscientes del problema ambiental que estos representan en su entorno, mientras que el 33,33% de los encuestados

relacionan a los residuos sólidos con paisajes desagradables, es decir están al tanto de que la presencia de residuos sólidos en el ambiente genera cambios en el mismo.

En Alambi el 58,33% de los encuestados relacionan los residuos sólidos con la contaminación, es decir que se encuentran conscientes del problema ambiental que estos representan en su entorno, el 33,33% de los encuestados en cambio los relacionan con el reciclaje, es decir ellos tienen una noción más que de solo saber que los residuos sólidos contaminan el ambiente, ellos están al tanto de que existen formas como el reciclaje que pueden ayudar a evitar dicha contaminación, y por último el 8,33% de los encuestados los relacionan con paisajes desagradables, es decir están al tanto de que la presencia de residuos sólidos en el ambiente genera cambios en el mismo.

Preocupación por parte de la comunidad

En Alaspungo el 77,78% de las familias se consideran bastante preocupadas respecto a la temática de los residuos sólidos, el restante 22,22% de las familias se consideran muy preocupadas con respecto a la temática de los residuos sólidos.

En Alambi el 66,67% de las familias se consideran bastante preocupadas respecto a la temática de los residuos sólidos, el restante 33,33% de las familias se consideran muy preocupadas con respecto a la temática de los residuos sólidos.

Se pudo apreciar que, si existe preocupación por parte de todas las familias de los barrios, ya que ellos al encontrarse ubicados en una zona rural donde la matriz natural es dominante, pueden apreciar de mejor manera el impacto de los residuos sólidos en el medio.

Responsabilidad por parte de la comunidad

En Alaspungo el 77,78% de las familias se siente bastante responsable con respecto a la calidad medioambiental del mismo, mientras que el 22,22% de las familias restantes se sienten muy responsables con respecto a la misma.

En Alambi el 58,33% de las familias se siente bastante responsable con respecto a la calidad medioambiental del mismo, mientras que el 41,67% de las familias restantes se sienten muy responsables con respecto a la misma.

Se pudo apreciar que, las familias de los barrios rurales de estudio se sienten responsable con respecto a la calidad medioambiental de sus respectivos barrios, por lo que se encuentran abiertos a recibir ayuda por parte de su gobierno parroquial respecto al tema.

Conocimiento referente al aprovechamiento de los residuos sólidos

En Alaspungo el 66,67% de las familias no poseen conocimiento con respecto a los usos que se le puede dar a los residuos sólidos mientras que apenas el 33,33% de las familias si poseen algún tipo de conocimiento con respecto al aprovechamiento de los residuos sólidos.

En Alambi el 50% de las familias no poseen conocimiento con respecto a los usos que se le puede dar a los residuos sólidos mientras que el 50% de las familias si poseen algún tipo de conocimiento con respecto al aprovechamiento de los residuos sólidos.

Se pudo apreciar que la mayoría de las familias del barrio rural de Alaspungo no posee un correcto conocimiento respecto al aprovechamiento de residuos, mientras que en el barrio rural de Alambi apenas el 50% de las familias tienen algún conocimiento respecto al aprovechamiento de residuos.

Aplicación de técnicas para la reutilización de residuos sólidos

En Alaspungo el 77,78% de las familias no aplican ninguna técnica para la reutilización de los residuos sólidos que generan en cada uno de sus hogares, mientras que apenas el 22,22% de las familias si aplican algún tipo de técnica para la reutilización de sus residuos, siendo esta el reciclaje en todos los casos.

En Alambi el 75% de las familias no aplican ninguna técnica para la reutilización de los residuos sólidos que generan en cada uno de sus hogares, mientras que apenas el 25% de las familias si aplican algún tipo de técnica para la reutilización de sus residuos, siendo esta el reciclaje en todos los casos.

Separación diferenciada de los residuos sólidos

En Alaspungo el 88,89% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la separación diferenciada de residuos sólidos, mientras que apenas el 11,11% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la separación diferenciada de los residuos sólidos.

En Alambi el 75% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la separación diferenciada de residuos sólidos, mientras que apenas el 25% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la separación diferenciada de los residuos sólidos.

Generación de compostaje

En Alaspungo el 88,89% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos, mientras que apenas el 11,11% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos.

En Alambi el 66,67% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos, mientras que

apenas el 33,33% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos.

Técnicas de manejo de los residuos sólidos

En Alaspungo el 88,89% de las familias, considera de gran importancia la implementación dentro del barrio de técnicas para el correcto manejo de residuos sólidos, mientras que el 11,11% de las familias no considera de gran importancia la implementación dentro del barrio de técnicas para el correcto manejo de residuos sólidos ya que piensan que la basura generada al ser incinerada no tiene un impacto sobre el medio ambiente.

En Alambi el 100% de las familias, considera de gran importancia la implementación dentro del barrio, de técnicas para el correcto manejo de residuos sólidos.

Conocimiento referente a prácticas ambientales

En Alaspungo el 100% de los encuestados, no posee un conocimiento acerca de buenas prácticas ambientales, mientras en el barrio Alambi un 25% de los encuestados si tienen conocimiento referente al tema.

5.1.2. Caracterización de residuos sólidos

5.1.2.1. Densidad suelta de residuos

Los valores obtenidos de la densidad de residuos sólidos se pueden observar en la Tabla 14 y 15. El promedio en el barrio rural de Alaspungo fue de 158,99 kg por m³, estos valores se deben a que los residuos orgánicos predominan en la muestra, ya que estos contienen gran cantidad de humedad en volúmenes reducidos. Mientras que el promedio en el barrio de Alambi fue de 148,58 kg por m³, la cual tiene valores más bajos debido a menor cantidad de residuos orgánicos en las muestras.

Tabla 14.

Resultados de densidad suelta de los residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

Alaspungo	Diametro del recipiente	Altura del recipiente	Volumen (m³)	Peso obtenido	Peso del recipiente	Densidad (kg)
Semana 1				2.6		159.49
Semana 2	0.26	0.245	0.013	2.78	0.5	173.16
Semana 3				2.4		144.30
Promedio						158.99

Tabla 15.

Resultados de densidad suelta de los residuos sólidos en el barrio de Alambi.

Alaspungo	Diametro del recipiente	Altura del recipiente	Volumen (m³)	Peso obtenido	Peso del recipiente	Densidad (kg)
Semana 1				2.27		134.43
Semana 2	0.26	0.245	0.013	2.86	0.5	179.24
Semana 3				2.16		126.07
Promedio						146.58

5.1.2.2. Composición en porcentaje

Los resultados de la composición en porcentaje de las muestras de residuos sólidos de los barrios de Alaspungo y Alambi se pueden observar en la Tabla 16 y Tabla 17, donde se especifica los volúmenes de residuos recolectados por semana y el volumen de residuos total recolectado de la caracterización.

Tabla 16.

Resultados de la composición en porcentaje de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

Caracterización de residuos sólidos	Semana 1		Semana 2		Semana 3		TOTAL
Peso total de la muestra (Kg)	36.9		33.3		29.8		100
Tipos de Residuos	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Kg
Materia Orgánica	21.6	58.54	14.9	44.74	15.2	51.01	51.7
Madera	3.2	8.67	2.7	8.11	1.7	5.70	7.6
Papel y Cartón	6.2	16.80	3.4	10.21	6.3	21.14	15.9
Textiles	0.8	2.22	0.1	0.30	0.5	1.68	1.4
Pilas	0	0.00	0.3	0.90	0.1	0.34	0.4
Latas	0.2	0.54	1.5	4.50	0.7	2.35	2.4
Vidrio	1.1	2.98	0.7	2.10	0.5	1.68	2.3
Caucho	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Plastico	2.4	6.50	7.7	23.12	3.8	12.75	13.9
Otros	1.4	3.79	2	6.01	1	3.36	4.4

Tabla 17.

Resultados de la composición en porcentaje de residuos sólidos en el barrio de Alambi.

Caracterización de diagnostico	Semana 1		Semana 2		Semana 3		TOTAL
Peso total de la muestra (Kg)	38.9		31.3		37.4		107.6
Tipos de Residuos	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	
Materia Orgánica	14.6	37.53	18.2	58.15	22.1	59.09	54.9
Madera	5.4	13.88	3.7	11.82	3.5	9.36	12.6
Papel y Cartón	3.3	8.48	2.6	8.31	4.5	12.03	10.4
Textiles	0.6	1.54	0.0	0.00	0.5	1.34	1.1
Pilas	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Latas	2.5	6.43	0.5	1.60	2.2	5.88	5.2
Vidrio	0.6	1.54	1.2	3.83	0.5	1.34	2.3
Caucho	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Plastico	6.7	17.22	4.3	13.74	3.6	9.63	14.6
Otros	5.2	13.37	0.8	2.56	0.5	1.34	6.5

5.1.2.3. Generación per cápita

Para el cálculo de la generación per cápita fueron necesarios los datos de población existente en cada uno de los sujetos de estudio, que se obtuvieron a partir de las encuestas realizadas en cada uno de los barrios, estos se pueden observar en las Tablas 18 y 19.

Tabla 18.

Datos poblacionales en el barrio de Alaspungo.

Familias de Alaspungo	
Nº	Nº de personas
1	2
2	3
3	4
4	2
5	4
6	5
7	3
8	3
9	4
Habitantes	30
Promedio de hab/casa	3

Tabla 19.

Datos poblacionales en el barrio de Alambi.

Familias de Alambi	
Nº	Nº de personas
1	3
2	2
3	3
4	3
5	2
6	3
7	4
8	2
9	2
10	2
11	3
12	3
Habitantes	32
Promedio de hab/casa	3

Para la determinación de la generación per cápita fue necesario determinar el peso diario de la muestra en cada uno de los barrios sujeto de estudio, estos datos se muestran en las Tablas 20 y 21.

Tabla 20.

Datos de peso diario de residuos sólidos generados en el barrio de Alaspungo.

Generación Per Capita de Residuo Sólidos	
Muestra	Kg/día
Primera Semana	18.45
Segunda Semana	16.65
Tercera Semana	14.9

Tabla 21.

Datos de peso diario de residuos sólidos generados en el barrio de Alambi.

Generación Per Capita de Residuo Sólidos	
Muestra	Kg/día
Primera Semana	19.45
Segunda Semana	15.65
Tercera Semana	18.7

Los resultados de la generación per cápita de residuos sólidos, para los barrios de Alaspungo y Alambi se pueden observar en las Tablas 22 y 23.

Tabla 22.

Resultados de la generación per cápita de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

GPC		
Primera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	4.31
	Producción diaria (kg*hab/día)	0.62
Segunda Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.89
	Producción diaria (kg*hab/día)	0.56
Tercera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.48
	Producción diaria (kg*hab/día)	0.50
Promedio GPC		0.56

Tabla 23.

Resultados de la generación per cápita de residuos sólidos en el barrio de Alambi.

GPC		
Primera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	4.25
	Producción diaria (kg*hab/día)	0.61
Segunda Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.42
	Producción diaria (kg*hab/día)	0.49
Tercera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	4.09
	Producción diaria (kg*hab/día)	0.58
Promedio GPC		0.56

5.2. Plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

5.2.1. Objetivo

General

- Instruir a la comunidad de Alaspungo respecto al cuidado del medio ambiente, generando en ellos conocimiento acerca del manejo y recuperación de residuos sólidos que puedan aplicar en su vida diaria.

Específicos

- Establecer técnicas para la recuperación de residuos sólidos dentro del barrio de Alaspungo.
- Capacitar a la comunidad en el manejo y recuperación de residuos sólidos.

- Construir composteras rotatorias, con la comunidad.

5.2.2. Alcance

El alcance del presente plan es la capacitación, recuperación y tratamiento de residuos sólidos, el cual inicio con módulos de capacitación impartidos a la comunidad en 3 sesiones, donde se habló del proyecto a realizar, la temática de los residuos sólidos y la construcción de composteras rotatorias. El periodo de duración del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos fue de 30 días

5.2.3. Zona de estudio

Barrio rural de Alaspungo

Altura: 3300 m.s.n.m

Extensión: 1200 Hectáreas

Ubicación: A 20 minutos de la cabecera parroquial de Nono

5.2.4. Programa de capacitación a la comunidad

Objetivos

- Capacitar a la comunidad de Alaspungo sobre el efecto que el no tratamiento de los residuos sólidos genera en el ambiente y las medidas ambientales a ser adoptadas para minimizar los impactos causados.
- Desarrollar procesos participativos con la comunidad de Alaspungo, sobre el medio ambiente.

Tipo de medida

- Prevención

Impactos por mitigar

- **Erosión de suelos.** – La disminución en las cantidades de residuos sólidos desechados en quebradas repartidas por toda la parroquia de Nono provocara una disminución en la erosión del suelo.
- **Pérdida de biodiversidad en ecosistemas acuáticos.** - La disminución en las cantidades de residuos sólidos desechados en varios cursos hídricos cercanos provocara una mejora en la calidad natural de los ecosistemas acuáticos.
- **Pérdida de ecosistemas terrestres.** - La disminución en las cantidades de residuos sólidos desechados provocará una reducción en la contaminación existente en ecosistemas terrestres lo que permitirá a estos ecosistemas recuperarse de las afectaciones que los residuos sólidos han generado en ellos.

Actividades

Como actividades del programa se desarrollarán 3 módulos de capacitación con la comunidad, estos módulos fueron impartidos durante las reuniones semanales del barrio de Alaspungo y tendrán una duración aproximada de 45 minutos cada uno.

- **Módulo I**

El primer módulo de capacitación se enfocó en la presentación y exposición de todas las actividades a realizarse en este proyecto de titulación, enfocándose en que todos los asistentes al primero modulo obtengan un conocimiento completo acerca del estudio que se llevó a cabo dentro de su barrio.

El primer módulo fue realizado el sábado 23 de septiembre del 2017, desde las 17h00 hasta las 17h45. Conto con la presencia de 15 personas. La memoria de capacitación del primer módulo puede encontrarse en el **Anexo 3**.

- **Módulo II**

El segundo módulo de capacitación se enfocó en el manejo y gestión de residuo sólidos, enfocándose en que todos los asistentes al segundo módulo obtengan un conocimiento completo acerca de la temática de los residuos sólidos, sus principales afectaciones y técnicas de manejo.

El primer módulo fue realizado el sábado 14 de octubre del 2017, desde las 17h00 hasta las 17h45. Conto con la presencia de 15 personas. La memoria de capacitación del primer módulo puede encontrarse en el **Anexo 3**.

- **Módulo III**

El tercer módulo de capacitación se enfocó en instruir a la comunidad en la construcción y mantenimiento de composteras para el aprovechamiento de residuos orgánicos, enfocándose en que todos los asistentes al tercer módulo obtengan un conocimiento completo acerca del proceso de compostaje, como funciona la unidad compostera y el mantenimiento que se le debe dar a la misma.

El primer módulo fue realizado el sábado 10 de noviembre del 2017, desde las 17h00 hasta las 17h45. Conto con la presencia de 12 personas. La memoria de capacitación del primer módulo puede encontrarse en el **Anexo 3**.

5.2.5. Programa de recuperación de residuo sólidos aprovechables

Objetivos

- Establecer técnicas que posean costos accesibles para la comunidad y a su vez ayuden en varios ámbitos de su desarrollo mediante la recuperación de residuos sólidos de origen orgánico.

5.2.6. Actividades

Construcción de las unidades de compostaje

Materiales

- Tanque plástico de 55 Galones (200 Litros)
- Herramientas de manos básicas (Martillo, cinta métrica, regla de metal flexible, escuadra de carpintero)
- Taladro
- Brocas
- Madera tratada

Método de construcción

- **Realizar agujeros de soporte en el barril de plástico.**

El primer paso realizado fue, ubicar el punto medio tanto en la zona superior como inferior del barril, que servirá como centro para trazar un círculo guía donde el taladro deberá hacer agujeros del tamaño promedio del tubo de PVC, el cual fue usado como eje de la compostera.

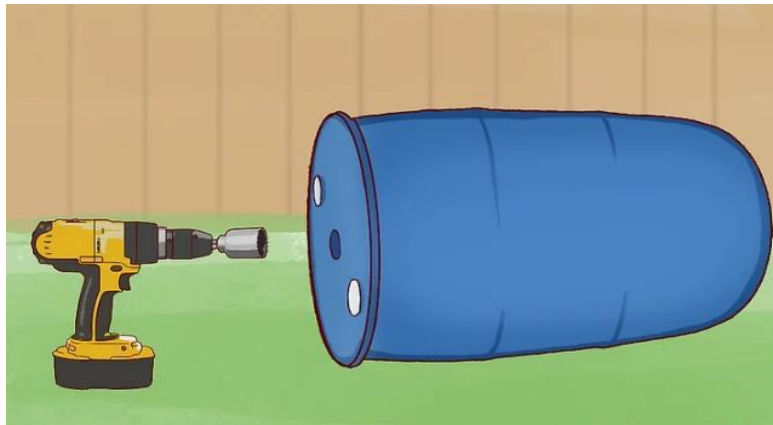


Figura 22. Construcción del soporte principal de la unidad compostera.

- **Realizar agujeros de aireación en el barril de plástico.**

Este segundo tipo de agujeros se ubicó en el cuerpo del barril de plástico formando una sola línea recta, y con una separación entre agujeros de 15-20 cm. Permitiendo un constante flujo de oxígeno en el contenedor, lo cual brinda condiciones aceptables para la producción de compostaje.

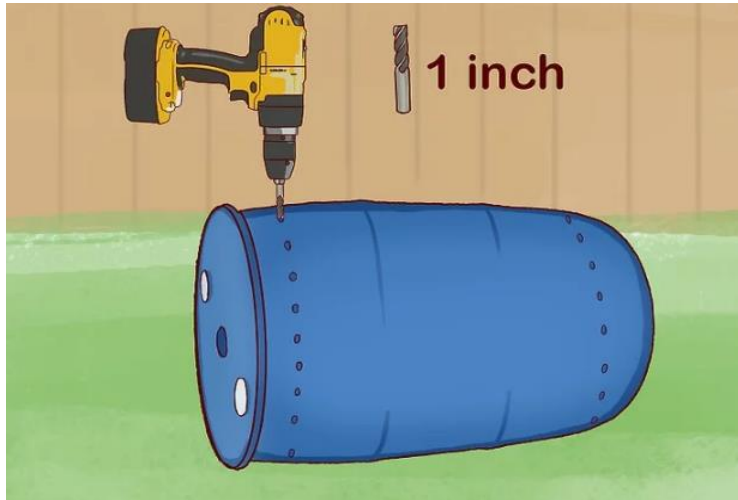


Figura 23. Construcción de los orificios para aireación de la unidad compostera.

- **Construcción de una puerta lateral en el barril.**

Para iniciar se trazó la forma de la puerta en el costado del barril de plástico cuyas medidas fueron de 45 cm de largo por 30 cm de ancho. Una vez diseñado el contorno se procedió a cortar la puerta dejando el lado superior de la misma sin cortar. Una vez cortada se colocó las tablas dentro de la misma para fijarla de mejor manera. Por último, se colocó un cerrojo para mantener la puerta cerrada.

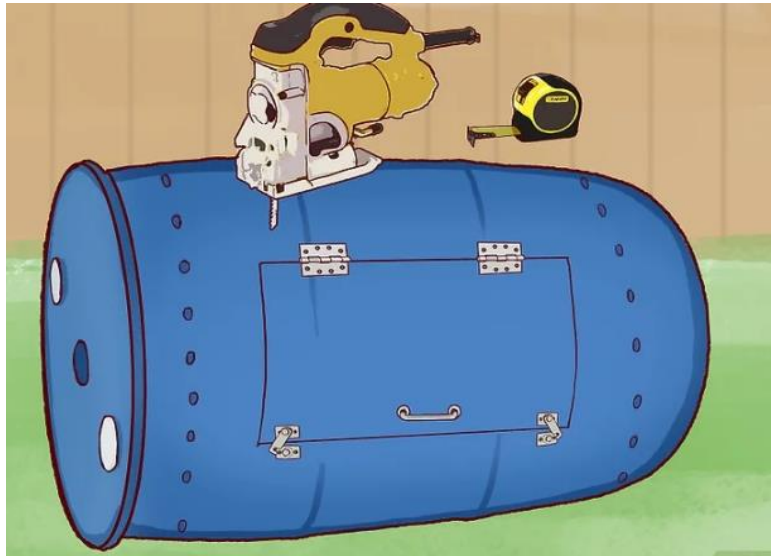


Figura 24. Construcción de la compuerta para el ingreso de insumos para el compostaje.

- **Construcción de láminas mezcladoras en el barril de plástico.**

Durante el proceso de rotación de la unidad compostera se necesitaron pequeñas láminas en forma de “L” las cuales actuaron como aletas para lograr una correcta mezcla de la composta cuando se rote el barril.

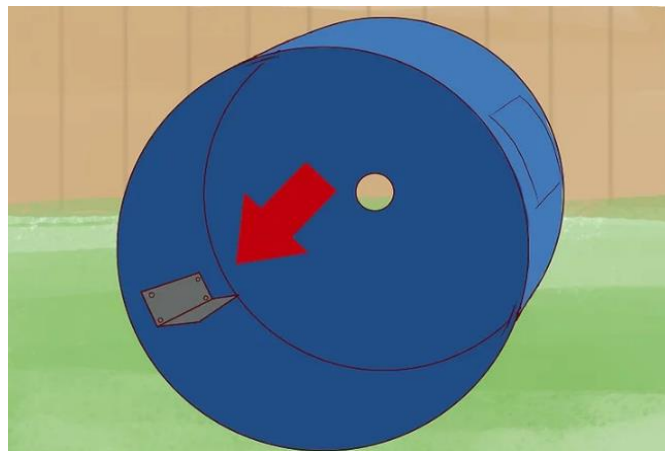


Figura 25. Construcción de pestañas para la mezcla de compost.

- **Implementación de un eje rotatorio dentro del barril.**

Se inserto el tubo de PVC a través de los agujeros superior e inferior del barril. Este tubo deberá tener una longitud la cual deje en cada lado un trozo de tubo para que sirvan como soporte de la compostera una vez se haya terminado su construcción.

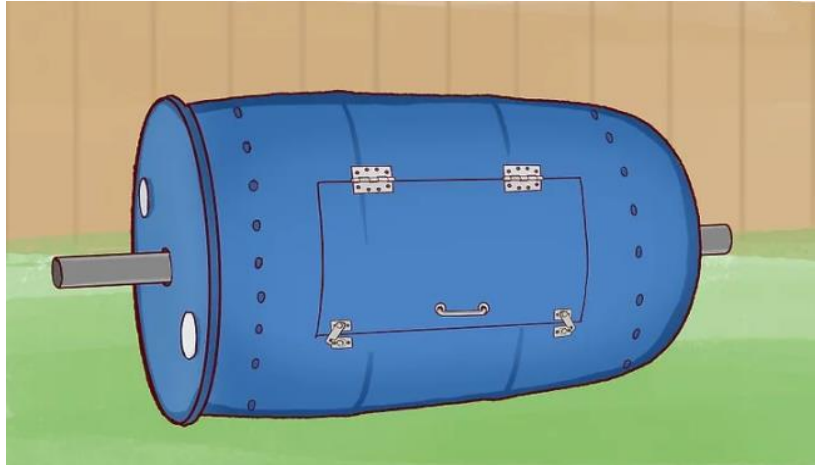


Figura 26. Unión del tubo soporte a la unidad compostera.

- **Construcción de un soporte donde ubicar el barril de plástico.**

Se construyo un caballete de madera donde se colocó la compostera rotatoria utilizando tablas de 5 x 10 cm en forma de "X" y otras como soporte en la base que posean las mismas medidas.

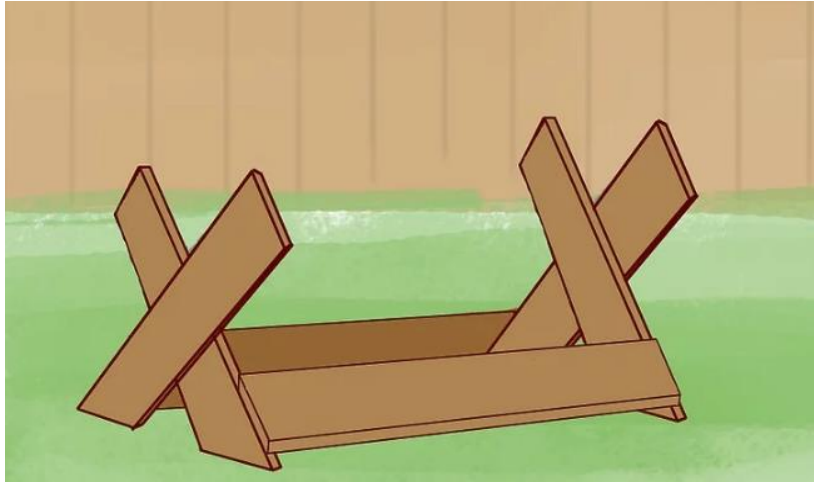


Figura 27. Construcción del caballete para soporte de la unidad compostera.

- **Ubicación de la compostera rotatoria en el soporte.**

Una vez finalizado el soporte de la compostera se colocó el tubo en los espacios del soporte, se colocarán a su vez maderas en cada extremo del tubo PVC para equilibrar el peso y evitar que el material del barril resulte dañado.

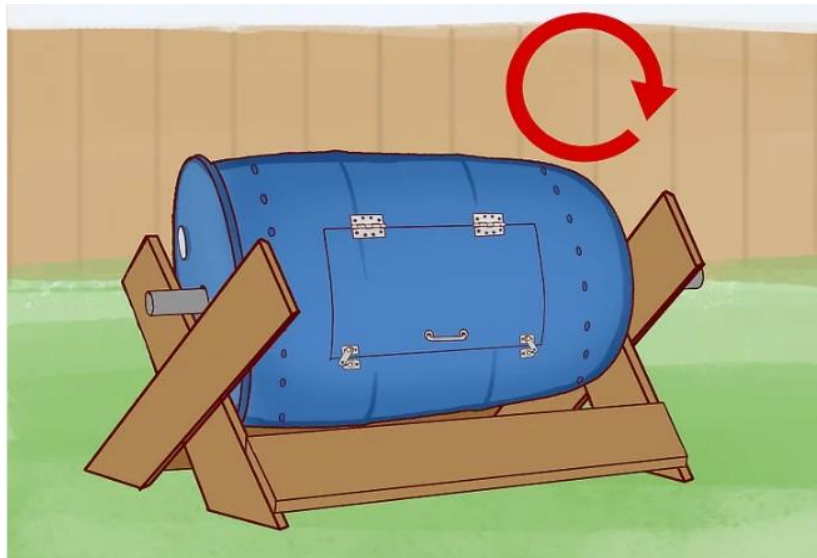


Figura 28. Unión de todas las partes de la unidad compostera.

Fechas de ejecución

El proceso de construcción de las composteras rotatorias será realizado en las siguientes fechas:

- Sábado 4 de noviembre del 2017 de 08h00 a 12h00
- Sábado 11 de noviembre del 2017 de 08h00 a 12h00

5.3. Levantamiento de información post estudio

5.3.1. Diagnostico post implementación

Este diagnóstico para el levantamiento de información secundaria está enfocado en información recolectada mediante encuestas realizadas a las poblaciones de los barrios de Alambí y Alaspungo.

5.3.1.1. Encuestas

La segunda encuesta realizada en las áreas de estudio, únicamente analizo la información correspondiente a la sección 3 de conocimiento ambiental, debido a que la misma pretende evaluar el impacto del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos por parte de la comunidad **Anexo .1**.

Conocimiento Ambiental

Relación de la comunidad hacia los residuos sólidos

En Alaspungo el 88,89% de los encuestados relacionan los residuos sólidos con la contaminación, es decir que se encuentran conscientes del problema ambiental que estos representan en su entorno, mientras que el 11,11% de los encuestados relacionan a los residuos sólidos con paisajes desagradables, es decir están al tanto de que la presencia de residuos sólidos en el ambiente genera cambios en el mismo.

En Alambi el 83,33% de los encuestados relacionan los residuos sólidos con la contaminación, es decir que se encuentran conscientes del problema ambiental que estos representan en su entorno, el 16,67% de los encuestados en cambio los relacionan con el reciclaje, es decir ellos tienen una noción más que de solo saber que los residuos sólidos contaminan el ambiente, ellos están al tanto de que existen formas como el reciclaje que pueden ayudar a evitar dicha contaminación.

Preocupación por parte de la comunidad

En Alaspungo el 44,44% de las familias se consideran bastante preocupadas respecto a la temática de los residuos sólidos, el restante 44,44% de las familias se consideran muy preocupadas con respecto a la temática de los residuos sólidos.

En Alambi el 83,33% de las familias se consideran bastante preocupadas respecto a la temática de los residuos sólidos, el restante 16,67% de las familias se consideran muy preocupadas con respecto a la temática de los residuos sólidos.

Se pudo apreciar que, si existe preocupación por parte de todas las familias de los barrios, ya que ellos al encontrarse ubicados en una zona rural donde la matriz natural es dominante, pueden apreciar de mejor manera el impacto de los residuos sólidos en el medio

Responsabilidad por parte de la comunidad

En Alaspungo el 88,89% de las familias se siente bastante responsable con respecto a la calidad medioambiental del mismo, mientras que el 11,11% de las familias restantes se sienten muy responsables con respecto a la misma.

En Alambi el 75% de las familias se siente bastante responsable con respecto a la calidad medioambiental del mismo, mientras que el 25% de las familias restantes se sienten muy responsables con respecto a la misma.

Se pudo apreciar que, las familias de los barrios rurales de estudio se sienten responsabilidad con respecto a la calidad medioambiental de sus respectivos barrios, por lo que se encuentran abiertos a recibir ayuda por parte de su gobierno parroquial respecto al tema.

Conocimiento referente al aprovechamiento de los residuos sólidos

En Alaspungo el 11,11% de las familias no poseen conocimiento con respecto a los usos que se le puede dar a los residuos sólidos mientras que el 88,89% de las familias si poseen algún tipo de conocimiento con respecto al aprovechamiento de los residuos sólidos.

En Alambi el 50% de las familias no poseen conocimiento con respecto a los usos que se le puede dar a los residuos sólidos mientras que apenas el 50% de las familias si poseen algún tipo de conocimiento con respecto al aprovechamiento de los residuos sólidos.

Se pudo apreciar que la mayoría de las familias del barrio rural de Alaspungo no posee un correcto conocimiento respecto al aprovechamiento de residuos, así mismo en el barrio rural de Alambi apenas el 50% de las familias tienen un conocimiento respecto al aprovechamiento de residuos.

Aplicación de técnicas para la reutilización de residuos sólidos

En Alaspungo el 77,78% de las familias aplican técnicas para la reutilización de los residuos sólidos que generan en cada uno de sus hogares.

En Alambi apenas el 25% de las familias aplican alguna técnica para la reutilización de la basura que es generada en su hogar, mientras el 75% de las familias restantes no aplican ninguna técnica para aprovechar la basura que ellos generan.

Separación diferenciada de los residuos sólidos

En Alaspungo el 22,22% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la separación diferenciada de residuo sólidos, mientras que el 77,78% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la separación diferenciada de los residuos sólidos.

En Alambi el 66,67% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la separación diferenciada de residuos sólidos, mientras que apenas el 33,33% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la separación diferenciada de los residuos sólidos.

Generación de compostaje

En Alaspungo el 100% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos.

En Alambi el 66,67% de las familias no poseen ningún conocimiento con respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos, mientras que apenas el 33,33% de las familias si tienen un conocimiento respecto a la producción de compostaje a partir de residuos sólidos orgánicos.

Técnicas de manejo de los residuos sólidos

En Alaspungo el 100% de las familias, considera de gran importancia la implementación de técnicas para el correcto manejo de residuos sólidos.

En Alambi el 100% de las familias, considera de gran importancia la implementación dentro del barrio, de técnicas para el correcto manejo de residuos sólidos.

Conocimiento referente a prácticas ambientales

En Alaspungo el 100% de los encuestados posee un conocimiento acerca de las buenas prácticas ambientales referentes a residuos sólidos.

En Alambi el 16,67% de las familias tiene conocimiento acerca de buenas prácticas ambientales referentes a los residuos sólidos.

5.3.2. Caracterización de residuos sólidos

Debido de Alambi y Alaspungo generalmente incineran sus residuos se les solicito acumularlos durante un periodo de dos días, a partir del jueves de cada semana en la que se planea realizar la caracterización.

5.3.2.1. Densidad suelta de residuos

Los valores obtenidos de la densidad de residuos sólidos se pueden observar en la Tabla 24 y 25. El promedio en el barrio rural de Alaspungo es de 118,99 kg por m³, esta densidad tiende a tener estos valores debido a que los residuos orgánicos predominan en la muestra, ya que estos contienen gran cantidad de humedad en volúmenes reducidos. Mientras que el promedio en el barrio de Alambi es de 151,90 kg por m³, la cual tiene valores más bajos debido a menor cantidad de residuos orgánicos en las muestras.

Tabla 24.

Resultados de densidad suelta de los residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

Alaspungo	Diametro del recipiente	Altura del recipiente	Volumen (m ³)	Peso obtenido	Peso del recipiente	Densidad (kg)
Semana 1				2		113.92
Semana 2	0.26	0.245	0.013	2.3	0.5	136.71
Semana 3				1.9		106.33
Promedio						118.99

Tabla 25.

Resultados de densidad suelta de los residuos sólidos en el barrio de Alambi.

Alaspungo	Diametro del recipiente	Altura del recipiente	Volumen (m³)	Peso obtenido	Peso del recipiente	Densidad (kg)
Semana 1				2.4		144.30
Semana 2	0.26	0.245	0.013	2.6	0.5	159.49
Semana 3				2.5		151.90
					Promedio	151.90

5.3.2.2. Composición en porcentaje

Los resultados de la composición en porcentaje de las muestras de residuos correspondientes al levantamiento de línea base de los barrios de Alaspungo y Alambi se pueden observar en la Tabla 26 y Tabla 27, donde se especifica los volúmenes de residuos recolectados por semana y el volumen de residuos total recolectado de la caracterización.

Tabla 26.

Resultados de la composición en porcentaje de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

Caracterización de residuos sólidos	Semana 1		Semana 2		Semana 3		TOTAL
Peso total de la muestra (Kg)	22.6		26.8		21.9		71.3
Tipos de Residuos	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Kg
Materia Orgánica	3.5	15.49	4.1	15.30	3.4	15.53	11
Madera	2.1	9.29	1.9	7.09	2.3	10.50	6.3
Papel y Cartón	5.8	25.66	1.7	6.34	3.6	16.44	11.1
Textiles	0.0	0.00	0.5	1.87	0.0	0.00	0.5
Pilas	0.1	0.44	0	0.00	0	0.00	0.1
Latas	2.0	8.85	2.6	9.70	2.3	10.50	6.9
Vidrio	0.5	2.21	1.7	6.34	1.5	6.85	3.7
Caucho	0	0.00	5.3	19.78	0	0.00	5.3
Plastico	5.4	23.89	7.7	28.73	5.8	26.48	18.9
Otros	3.2	14.16	1.3	4.85	3	13.70	7.5

Tabla 27.

Resultados de la composición en porcentaje de residuos sólidos en el barrio de Alambi.

Caracterización de diagnostico	Semana 1		Semana 2		Semana 3		TOTAL
Peso total de la muestra (Kg)	29.6		36		34.1		99.7
Tipos de Residuos	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	Peso (Kg)	%	
Materia Orgánica	12.5	42.23	18.7	51.94	15.9	46.63	47.1
Madera	3.4	11.49	2.1	5.83	1	2.93	6.5
Papel y Cartón	2.4	8.11	4.2	11.67	3.6	10.56	10.2
Textiles	0.5	1.69	2.0	5.56	0.5	1.47	3.0
Pilas	0.1	0.34	0	0.00	0.1	0.29	0.2
Latas	1.6	5.41	1.0	2.78	3.1	9.09	5.7
Vidrio	1.8	6.08	1.3	3.61	0.5	1.47	3.6
Caucho	0	0.00	1.4	3.89	1.8	5.28	3.2
Plastico	4.2	14.19	2.5	6.94	5.1	14.96	11.8
Otros	3.1	10.47	2.8	7.78	2.5	7.33	8.4

5.3.2.3. Generación per cápita

Para el cálculo de la generación per cápita fueron necesarios los datos de población existente en cada uno de los sujetos de estudio, que se obtuvieron a partir de las encuestas realizadas en cada uno de los barrios, estos se pueden observar en la Tabla 28 y 29.

Para la determinación de la generación per cápita fue necesario determinar el peso diario de la muestra en cada una de las áreas de estudio, estos datos se muestran en la Tabla 28 y 29.

Tabla 28.

Datos de peso diario de residuos sólidos generados en el barrio de Alaspungo.

Generación Per Capita de Residuo Sólidos	
Muestra	Kg/dia
Primera Semana	11.3
Segunda Semana	13.4
Tercera Semana	10.95

Tabla 29.

Datos de peso diario de residuos sólidos generados en el barrio de Alambi.

Generación Per Capita de Residuo Sólidos	
Muestra	Kg/dia
Primera Semana	14.8
Segunda Semana	18
Tercera Semana	17.05

Los resultados de la generación per cápita de residuos sólidos, obtenidos tanto en el barrio de Alaspungo como en el barrio de Alambi se pueden observar en la Tabla 30 y 31.

Tabla 30.

Resultados de la generación per cápita de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo.

GPC		
Primera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	2.64
	Producción diaria (kg*hab/dia)	0.38
Segunda Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.13
	Producción diaria (kg*hab/dia)	0.45
Tercera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	2.56
	Producción diaria (kg*hab/dia)	0.37
Promedio GPC		0.40

Tabla 31.

Resultados de la generación per cápita de residuos sólidos en el barrio de Alambi.

GPC		
Primera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.24
	Producción diaria (kg*hab/dia)	0.46
Segunda Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.94
	Producción diaria (kg*hab/dia)	0.56
Tercera Semana	Producción semanal (kg*hab/semana)	3.73
	Producción diaria (kg*hab/dia)	0.53
Promedio GPC		0.52

5.4. Medición de impactos

Para evidenciar el impacto real que ha tenido la implementación del plan dentro del barrio sujeto de estudio se utilizó el método econométrico de diferencias en diferencias en determinados indicadores previamente seleccionados cuyos resultados se presentan a continuación:

Indicador N°1: Generación per cápita

Para la evaluación de este indicador se compararon los resultados obtenidos de la generación per cápita de residuos sólidos tanto en la etapa de levantamiento de línea base como en la etapa de levantamiento de información post capacitación como se puede observar en la Tabla 32.

Tabla 32.

Medición de impactos de la generación per cápita de residuos sólidos e las áreas de estudio.

Generación per cápita de residuos sólidos			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (kg/hab*día)	Barrio Testigo (b) (kg/hab*día)	Impacto real (kg/hab*día)
Levantamiento de línea base (1)	0,56	0,56	
Levantamiento de post capacitación (2)	0,40	0,52	-0,12

$$\text{Impacto real} = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (0,40 - 0,56) - (0,52 - 0,56)$$

$$\text{Impacto real} = -0,12 \frac{\text{kg}}{\text{hab}} * \text{dia}$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un reducción del 28,5% en el valor de la generación per cápita del barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) existió una reducción del 7,1% de su generación per cápita, por lo cual utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de reducción de la generación per cápita de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo corresponde a un 21,4%.

Indicador N°2: Residuos aprovechables

Para la evaluación de este indicador se compararon los resultados obtenidos de los residuos aprovechables generados por la comunidad, que son incinerados con el resto de los residuos sólidos tanto en la etapa de levantamiento de línea base como en la etapa de levantamiento de información post capacitación como se puede observar en la Tabla 33.

Tabla 33.

Medición de impactos en la generación de residuos aprovechables de las áreas de estudio.

Residuos Aprovechables			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (kg)	Barrio Testigo (b) (kg)	Impacto real (kg)
Levantamiento de línea base (1)	51,7	54,9	
Levantamiento de post capacitación (2)	11	47,1	-32,9

$$\text{Impacto real} = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (11 - 51,7) - (47,1 - 54,9)$$

$$\text{Impacto real} = -32,9 \text{ kg}$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un reducción del 78,7% en la cantidad de residuos aprovechables generados por el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) existió una reducción del 14,2% % en la cantidad de residuos aprovechables generados, por lo cual utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de reducción de en la cantidad de residuos aprovechables generados por el barrio de Alaspungo corresponde a un 64,5%.

Indicador N°3: Nivel de concientización alcanzado por el barrio de estudio.

Para la evaluación de este indicador se compararon los resultados obtenidos en la sección de conciencia ambiental de las encuestas que fueron realizadas en el barrio testigo y el barrio de estudio, tanto en la etapa de levantamiento de línea base como en la etapa de levantamiento de información post capacitación como se puede observar a continuación se especifica cada una de las preguntas con su respectivo contraste:

Tabla 34.

Medición de impactos en el nivel de concientización alcanzado en las áreas de estudio.

¿Tiene conocimiento referente a los usos que se le puede dar a la basura que usted genera?			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (%)	Barrio Testigo (b) (%)	Impacto real (%)
Levantamiento de línea base (1)	33,33	50	
Levantamiento de post capacitación (2)	88,89	50	55,56

$$Impacto\ real = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (88,89 - 33,33) - (50 - 50)$$

$$\text{Impacto real} = 55,56 \%$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un aumento del 55,56% en el número de familias que adquirieron conocimiento referente a los usos que se le puede dar a los residuos sólidos en el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) el 50% de familias poseían conocimiento referente a los usos que se le puede dar a los residuos sólidos, y este porcentaje no vario para el levantamiento de información post capacitación, por lo tanto utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de conocimiento adquirido por las familias es de un 55,56%.

Tabla 35.

Medición de impactos en el nivel de concientización alcanzado por las áreas de estudio.

¿Aplica usted técnicas para la reutilización de la basura que es generada por su hogar?			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (%)	Barrio Testigo (b) (%)	Impacto real (%)
Levantamiento de línea base (1)	22,22	25	
Levantamiento de post capacitación (2)	100	25	77,78

$$\text{Impacto real} = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (100 - 22,22) - (25 - 25)$$

$$\text{Impacto real} = 77,78 \%$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un aumento del 77,78% en el número de familias que adquirieron

conocimiento referente a técnicas de reutilización de los residuos sólidos generados en el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) el 25% de familias poseían conocimiento referente a técnicas de reutilización de los residuos sólidos generados, y este porcentaje no vario para el levantamiento de información post capacitación, por lo tanto utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de conocimiento adquirido por las familias es de un 77,78%.

Tabla 36.

Medición de impactos en el nivel de concientización alcanzado por las áreas de estudio.

¿Tiene conocimiento referente a la separación diferenciada de la basura?			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (%)	Barrio Testigo (b) (%)	Impacto real (%)
Levantamiento de línea base (1)	11,11	41,67	
Levantamiento de post capacitación (2)	77,78	33,33	66,67

$$\text{Impacto real} = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (77,78 - 11,11) - (33,33 - 41,67)$$

$$\text{Impacto real} = 66,67 \%$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un aumento del 66,67% en el número de familias que adquirieron conocimiento referente a la separación diferenciada de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) el 41,67% de familias poseían conocimiento referente a técnicas de reutilización de los residuos sólidos generados, y este porcentaje decreció para levantamiento de información post capacitación a un 33,33%,

interpretando que alguno de los habitantes encuestados tuvo una malinterpretación en la respuesta a la pregunta, por lo tanto utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de conocimiento adquirido por las familias es de un 66,67%.

Tabla 37.

Medición de impactos en el nivel de concientización alcanzado por las áreas de estudio.

¿Tiene conocimientos referentes a la generación de compost?			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (%)	Barrio Testigo (b) (%)	Impacto real (%)
Levantamiento de línea base (1)	11,11	66,67	
Levantamiento de post capacitación (2)	100	66,67	88,89

$$\text{Impacto real} = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (100 - 11,11) - (66,67 - 66,67)$$

$$\text{Impacto real} = 88,89\%$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un aumento del 88,89% en el número de familias que adquirieron conocimiento referente a la generación de compost en el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) el 66,67% de familias poseían conocimiento referente a la generación de compost, y este porcentaje no vario para el levantamiento de información post capacitación, por lo tanto utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de conocimiento adquirido por las familias es de un 11,11%.

Tabla 38.

Medición de impactos en el nivel de concientización alcanzado por las áreas de estudio.

¿Considera usted que es importante la implementación de técnicas para el correcto manejo de la basura?			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (%)	Barrio Testigo (b) (%)	Impacto real (%)
Levantamiento de línea base (1)	88,89	100	
Levantamiento de información secundario (2)	100	100	11,11

$$Impacto\ real = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$Impacto\ real = (100 - 88,89) - (100 - 100)$$

$$Impacto\ real = 11,11\%$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un aumento del 11,11% en el número de familias que consideran importante la implementación de técnicas para el correcto manejo de los residuos sólidos en el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) el 100% de familias consideran importante la implementación de técnicas para el correcto manejo de los residuos sólidos, y este porcentaje no vario para el levantamiento de información post capacitación, por lo tanto utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de conocimiento adquirido por las familias es de un 11,11%.

Tabla 39.

Medición de impactos en el nivel de concientización alcanzado por las áreas de estudio.

¿Conoce acerca de las buenas prácticas ambientales?			
Tiempo	Barrio de Implementación (a) (%)	Barrio Testigo (b) (%)	Impacto real (%)
Levantamiento de línea base (1)	0	25	
Levantamiento de post capacitación (2)	100	16,67	100

$$\text{Impacto real} = (Y_{2a} - Y_{1a}) - (Y_{2b} - Y_{1b})$$

$$\text{Impacto real} = (100 - 0) - (25 - 25)$$

$$\text{Impacto real} = 100 \%$$

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos logro que exista un aumento del 100% en el número de familias que adquirieron conocimiento referente a buenas prácticas ambientales en el barrio de Alaspungo (barrio de implementación), mientras que en el barrio de Alambi (barrio testigo) el 25% de familias poseían conocimiento referente buenas prácticas ambientales, y este porcentaje decreció para el levantamiento de información post capacitación a un 16,67%, interpretando que alguno de los habitantes encuestados tuvo una malinterpretación en la respuesta a la pregunta, por lo tanto utilizando el método econométrico de diferencias en diferencias se determinó que el porcentaje real de conocimiento adquirido por las familias es de un 75%.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Tal y como se recoge en la introducción, la problemática que aborda el presente proyecto es la situación de contaminación que enfrenta la Parroquia de Nono con la generación de basura y escombros que son depositados por sus moradores en quebradas y cursos hídricos, afectando de una manera considerable toda la riqueza ecológica presente en la Parroquia.

El presente proyecto provee una planificación de solución a la problemática expuesta con la consecuente minimización de la afectación que se produce en el medio ambiente y los recursos ecológicos que lo conforman, mediante el trabajo participativo de prevención y educación que se ha realizado con los habitantes del barrio de Alaspungo para el tratamiento de los residuos.

6.1. Conclusiones

Los resultados obtenidos en cada una de las áreas de estudio indican que tanto el barrio de Alaspungo con 9 familias y una población de 30 habitantes, y el barrio de Alambi con 12 familias y una población de 32 habitantes poseen inicialmente una generación per cápita promedio de residuos sólidos de 0,56 kg/hab*día. En cuanto a sus residuos aprovechables el barrio de Alaspungo según la muestra recolectada genero un total de 51,7 kg de residuos aprovechables, mientras que el barrio de Alambi genero 54,9 kg de residuos aprovechables, en ambos barrios la generación de residuos aprovechables supone el 51% de la muestra total recolectada. Con respecto al conocimiento ambiental los habitantes de ambos barrios poseen bajo nivel de conocimientos referente a las técnicas para el aprovechamiento de residuos sólidos

Utilizando datos obtenidos del levantamiento de la línea base, se desarrolló un plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos, el cual se enfocó en brindar conocimiento a la población del barrio de Alaspungo sobre el proyecto de titulación, la temática de los residuos sólidos y técnicas para su aprovechamiento.

Dentro del cronograma de actividades del plan fueron realizados 3 módulos de capacitación, donde asistieron 15 personas en los primeros 2 módulos y 12 en el último. Una vez finalizados los módulos de capacitación, junto con la comunidad se construyeron 3 composteras rotatorias para el depósito de los residuos orgánicos comúnmente desechados por la comunidad. La aceptación de los habitantes del barrio de Alaspungo a la implementación del plan fue muy buena y no existió ningún percance o retraso en las actividades establecidas.

La implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos tuvo efectos muy positivos dentro del barrio de Alaspungo, estos efectos pudieron ser medidos mediante la comparación con el área de estudio testigo que es el barrio de Alambi. Los tres indicadores seleccionados para evaluar el impacto del plan fueron la generación per cápita con una reducción neta del 21,4%; los residuos aprovechables desechados con una reducción neta del 64,5 %; y el último indicador fue el nivel de conocimiento ambiental de los habitantes del barrio de Alaspungo el cual fue evaluado en diferentes preguntas, donde se obtuvo los siguientes resultados: el conocimiento referente a los usos que se le puede dar a la basura tuvo un incremento del 55,56%; la aplicación de técnicas para la reutilización de la basura tuvo un incremento del 77,78%; conocimiento de la separación diferenciada de la basura tuvo un incremento del 66,67%; el conocimiento de la generación de compost tuvo un incremento del 88,89%; la importancia de la implementación de técnicas para el correcto manejo de la basura tuvo un incremento del 11,11%; el conocimiento de las buenas prácticas ambientales tuvo un incremento del 100%.

El presente estudio pudo constatar que existió un impacto positivo en todos los indicadores seleccionados, concluyendo que las capacitaciones en comunidades y barrios rurales tienen una efectividad alta, debido al compromiso por parte de la población, la cual obtiene un beneficio propio y a su vez genera un beneficio al medio ambiente.

6.2. Recomendaciones

Debido a que los habitantes de las áreas de estudio tuvieron una actitud colaborativa y abierta para mejorar sus conocimientos y aplicar técnicas para el aprovechamiento de los residuos sólidos, se considera necesario para asegurar la preservación de su medio ambiente que las instituciones del gobierno local realicen mayores proyectos de concientización e implementación de planes relacionados al manejo y gestión de residuos sólidos.

Debido a la falta de apertura de los habitantes del barrio rural de Alambi, se considera necesario que las instituciones del gobierno local realicen mayores acercamientos a fin de que en algún momento puedan llevarse a cabo proyectos de concientización e implementación de planes relacionados al manejo y gestión de residuos sólidos.

Se recomienda que los planes a ser implementados a futuro contemplen mayores periodos de tiempo y diferentes épocas del año, a fin de que pueda existir un conocimiento más holístico referente a el manejo y gestión de residuos sólidos.

Referencias

- Acurio, G. (1997). *DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Washington, D.C. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4768/Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe.pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/4768/Diagnóstico_de_la_situación_del_manejo_de_residuos_sólidos_municipales_en_América_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1)
- Avendaño, E. (2015). *PANORAMA ACTUAL DE LA SITUACIÓN MUNDIAL, NACIONAL Y DISTRITAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. ANÁLISIS DEL CASO BOGOTÁ D.C. PROGRAMA BASURA CERO*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia Colombia. Recuperado el 27 de septiembre de 2017, de <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf>
- BID. (2015). *Situación de la gestión de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion_de_la_gestion_de_residuos_solidos_en_America_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1
- BIRF-AIF. (2012). Las ciudades van a enfrentar un marcado aumento de los costos del tratamiento de basuras. Recuperado el 27 de septiembre de 2017, de <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/06/06/cities-to-face-sharply-rising-costs-for-garbage-treatment>
- Bureau Veritas. (2009). Bloque IV. Residuos: producción y gestión. In Rustica (Ed.), *Manual para la formación en medio ambiente* (1ª Edición, pp. 251–322).

- Castillo, M. (2012). *CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES A DOMÉSTICOS PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*. Quito. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Caracterizacion_residuos.pdf
- COOTAD. (2010). Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización. *Registro Oficial Suplemento 303 de 19-Oct-2010*, 2, 174. Recuperado el 13 de agosto de 2017, de http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf
- Del Val, A. (1996). Tratamiento de los residuos sólidos urbanos. Madrid. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1333760>
- Elias Castells, X. (2015). *Clasificación y gestión de residuos* (Ediciones). Recuperado el 27 de septiembre de 2017, de <http://site.ebrary.com/bibliotecavirtual.udla.edu.ec/lib/udlasp/reader.action?docID=11038880>
- EMASEO. (2016). Plan Maestro de Gestión integral de Residuos del distrito Metropolitano de Quito. Recuperado el 05 de octubre de 2017, de <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/politicas-y-planeacion-ambiental/residuos-solidos/plan-maestro-gestion-integral>
- Flores López, J. L. (2012). *Proyecto L1C2-120 FPA: "Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas*. Lomas: B - Municipalidad Distrital de Las Lomas. Recuperado de el 05 de octubre de 2017, <http://site.ebrary.com/bibliotecavirtual.udla.edu.ec/lib/udlasp/detail.action?docID=10577092&p00=lomas+residuos>

- Goel, S. (2008). Municipal solid waste management (MSWM) in India A critical review. *Journal of Environmental Science and Engineering*.
- INEC. (2014). *Estadísticas de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales*. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_ConsProvinciales_2014/Municipios-2014/presentacion_ambientales-2014.pdf
- MAE. (2015). *Anexo 6, Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos*. Quito. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>
- Pocaterra, F. (2014). ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE COMAS. Comas. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de http://www.municomas.gob.pe/anuncios/Estudio_de_Caracterizacion_de_Residuos_domiciliarios.pdf
- RAE. (2014). Disquisición. En *Diccionario de la lengua española* (23.ºed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=W9sEaKE>
- Röben, E. (2002). Manual de Compostaje Para Municipios. *Ilustre Municipio de Loja*, 1–68. Recuperado de el 27 de septiembre de 2017, www.ded.org.ec
- Romero, M. (2012). *CARACTERIZACIÓN DEL NUEVO ESQUEMA “BASURA CERO”, TRANSPORTE DE RECICLAJE EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ*. Universidad de la Salle. Recuperado el 19 de agosto de 2017, de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10988/1/Caracterizaci>

on del nuevo esquema basura cero..pdf

Sánchez, R. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Nono*. Nono. Recuperado de el 01 de diciembre de 2017, [http://www.nono.gob.ec/gad-nono-documents/PDOT NONO.pdf](http://www.nono.gob.ec/gad-nono-documents/PDOT_NONO.pdf)

SENPLADES. (2017). PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR 2017-2021. Recuperado de el 11 de octubre de 2017, <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>

Tangri, N. (2005). *Incineración de residuos: una tecnología muriendo*. Buenos Aires. Recuperado el 22 de noviembre de 2017, de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BEED4EBCBF98D22E05257D690071A2E9/\\$FILE/IncineracionResiduosTecnología Muriendo.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BEED4EBCBF98D22E05257D690071A2E9/$FILE/IncineracionResiduosTecnologíaMuriendo.pdf)

Terraza, H. (2009). *Manejo de Residuos Sólidos, Lineamientos para un Servicio Integral, Sustentable e Inclusivo*. Recuperado el 11 de octubre de 2017, de [http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manejo de Residuos Sólidos..pdf](http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manejo%20de%20Residuos%20Sólidos..pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta aplicada en el barrio de Alambi y Alaspungo durante el levantamiento de línea base y el levantamiento de información secundario.

ENCUESTA SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

Familia: _____ Fecha: ___/___/___ Edad encuestado:

Barrio de estudio: _____

1. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

Sexo

1. Femenino 2. Masculino

Instrucción

1. Sin instrucción 2. Primaria incompleta 3. Primaria completa
4. Secundaria incompleta 5. Secundaria completa 5. Técnica
6. Superior

Ocupación económica

1. Ama de casa 2. Obrero 3. Oficinista 4. Empresario

5. Comerciante 6. Profesional 7. Desempleado 8. Otros

Sitio habitual de trabajo: _____

¿Cuántas personas viven en su casa? (incluyendo parientes, servicio doméstico): _____

¿Cuántos trabajan en familia _____ y cuánto suma el ingreso total de la familia?

1. Menos 340\$ 2. Entre 340 y 500 \$
3. Entre 500 y 700 \$ 4. Entre 700 y 1000\$
5. Entre 1000 y 1500 \$ 6. Más de 1500 \$

2. ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

¿De quién cree Ud. que es la responsabilidad de mantener limpio su barrio?

1. Del Municipio de Quito 2. De la Junta Parroquial
3. De la Población 4. De las Entidades de Gobierno y la Población
5. De otros – especificar:

¿En qué tipo de recipiente tiene la basura en su casa?

1. Caja

2. Cilindro

3. Bolsa plástica

4. Costal / saco

5. Otro Mencione: _____

¿Cada cuánto tiempo se llena el recipiente de basura?

1. En 1 día 2. En 2 días 3. En 3 días 4. En más de 3 días

¿Usualmente que día saca su basura?

¿En qué lugar de la casa dispone de su basura?

1. Cocina 2. Patio

3. Otro mencione: _____

¿El lugar donde dispone su basura se mantiene tapado?

1. Sí 2. No 3. Pocas veces

¿Quién de la familia se encarga mayormente de sacar la basura?

1. Yo 2. Padre 3. Madre 4. Hijo 5. Hija () 6. Cualquiera

¿Cuándo se acumula varios días la basura en su casa, que hace?

1. Quema 2. Entierra 3. Bota a la calle 4. Bota al río

5. Se lleva al botadero más cercano

6. Otra Mencione cuál: _____

Tener un botadero en la calle cerca de tu casa ¿Qué significa para usted?

1. Comodidad 2. Molestias 3. ¿Por qué? _____

¿Separa, reutiliza o recicla algún residuo en casa?

1. Sí 2. No

¿Cuál y para qué? _____

Señale con una X la basura que separa para su posterior tratamiento

Orgánica

Plásticos y metal

Vidrio

- Papel y cartón
- Medicamentos
- Muebles y enseres
- Pilas.
- Otros. Señalar:

Recibe servicio de recolección municipal de la basura:

1. Si 2. No

¿Cada cuánto le parecería bien que se recoja su basura?

1. Todos los días 2. Cada dos días 3. Cada tres días
4. Una vez por semana

¿Qué horario prefiere usted para la recolección de la basura?

1. En la mañana 2. En la tarde 3. En la noche HORA: _____

3. CONCIENCIA AMBIENTAL

Cuando se habla de basura ¿cuál de los siguientes aspectos es el primero que se le viene a la cabeza?

- Contaminación
- Reciclaje
- Paisajes Desagradables

¿Usted diría que los problemas del medio ambiente le preocupan?

- Mucho
- Bastante
- Poco
- Nada

¿En qué grado cree que es usted responsable de la calidad medioambiental de la comuna de Alambi/Alaspungo?

- Muy responsable
- Bastante responsable
- Poco responsable
- Nada responsable

¿Tiene conocimiento referente a los usos que se le puede dar a la basura que usted genera?

- Si
- No

¿Aplica usted técnicas para la reutilización de la basura que es generada por su hogar?

- Si
- No

¿Cual?:

¿Tiene conocimiento referente a la separación diferenciada de la basura?

Si

No

¿Tiene conocimientos referentes a la generación de compost?

Si

No

¿Considera usted que es importante la implementación de técnicas para el correcto manejo de la basura?

Si

No

Porque:

¿Conoce acerca de las buenas prácticas ambientales?

Si

No

Anexo 2: Evidencia fotográfica del estudio

Barrios de estudio

- Alaspungo



- Alambi



Levantamiento de línea base

- **Proceso de encuestas**



- **Caracterización de residuos sólidos**

- **Primera recolección**





○ Segunda recolección





○ Tercera recolección





Construcción composteras rotatorias





Levantamiento de información post capacitación

Proceso de encuestas



- **Caracterización de residuos sólidos**

- **Primera recolección**



- **Segunda recolección**



○ Tercera recolección





Anexo 3. Memorias de capacitación

MEMORIA DE CAPACITACIÓN MODULO I

EVENTO: Capacitación de inducción al estudio realizado y avance del proyecto.

FECHA: 23 de septiembre del año 2017.

LUGAR: Sala de sesiones de la comunidad de Alaspungo, Parroquia de Nono.

PARTICIPANTES:

Jefes de hogar de la comuna de Alaspungo y varios integrantes de sus familias, y el cuerpo de bomberos de la cabecera parroquial. El detalle y registro de asistencia consta en los anexos.

OBJETIVO:

Capacitar a la población de la comuna de Alaspungo dentro de dos puntos. El primer punto enfocado en exponer a la comunidad el trabajo que se ha estado realizando desde que se dio inicio al proyecto y explicar a su vez las actividades que se van a realizar a continuación, comunicando tanto fechas de realización como actividades a realizarse. El segundo punto será enfocado en exponer a la comunidad formalmente el estudio a realizarse.

ANTECEDENTES:

Debido a que el proyecto se encuentra en su segunda fase, habiendo ya completado la fase de recolección y caracterización inicial de residuos sólidos, tanto en el barrio de Alambí como Alaspungo se procedió a la implementación del

plan de recuperación y capacitación de residuos sólidos en el cual se encuentran especificadas 3 capacitaciones en la comuna de Alaspungo. Iniciado con una capacitación de inducción al proyecto que se está realizando, seguida de una capacitación referente a residuo sólidos y por último una capacitación referente a las composteras rotatorias su manejo y construcción.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN:

Se dio inicio al evento a las 17h00, realizándose las siguientes presentaciones:

Presentación de las actividades realizadas del proyecto y sus resultados

- Introducción al proyecto planteado.

Se presento una breve explicación del objetivo del proyecto, su ejecución y la necesidad de participación por parte de las comunidades de Alaspungo y Alambi para su realización.

- Presentación del proyecto

Se realizo una exposición detallada de la introducción, marco teórico y metodología del proyecto, explicando sus respectivas actividades como son las caracterizaciones de residuos sólidos y la implementación del plan generado para la comuna de Alaspungo.

Finalmente, se realizó una explicación de todas las actividades realizadas del proyecto hasta la presente fecha, resaltando cualquier dificultad presentada y cualquier tema pendiente.

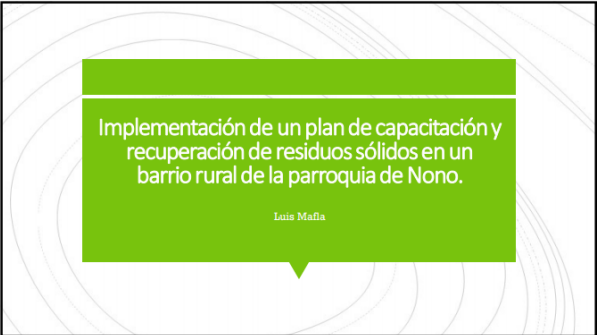
- Se clausura el evento a las 17h45.

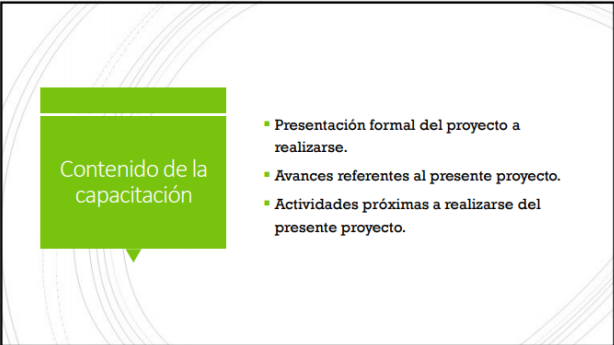
CONCLUSIONES:

Existió un retraso en las actividades previstas en el cronograma inicial debido a causas externas, concretamente se debe a la demora en la definición de la fecha para la capacitación la cual tuvo que aplazarse por el tema de las fiestas de la comunidad de Alaspungo.

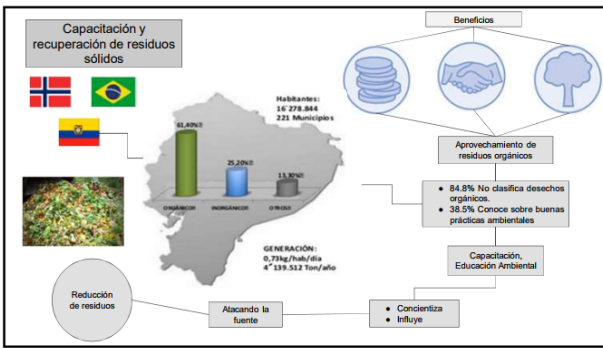
ANEXOS:

Anexo 1: Presentación del proyecto.

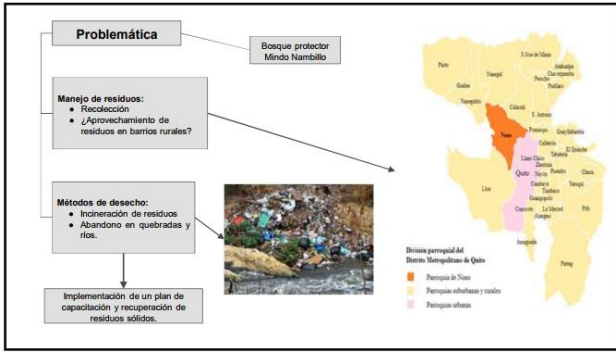




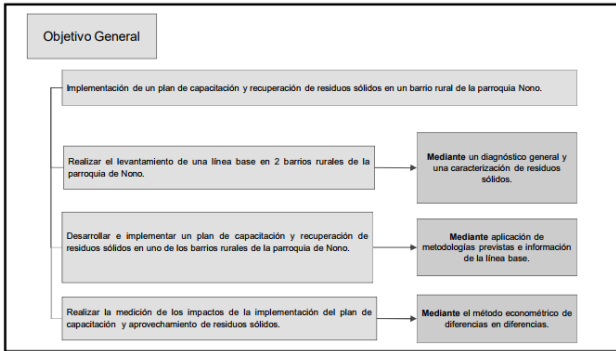
Antecedentes



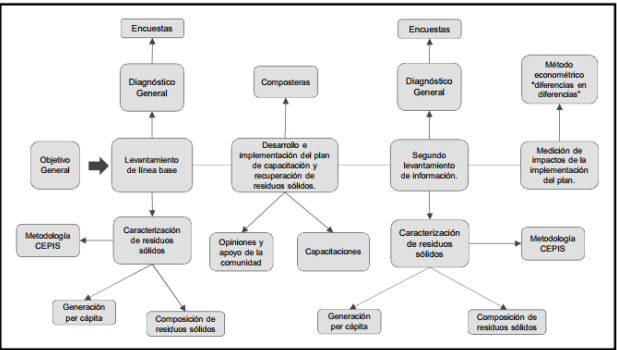
Problemática



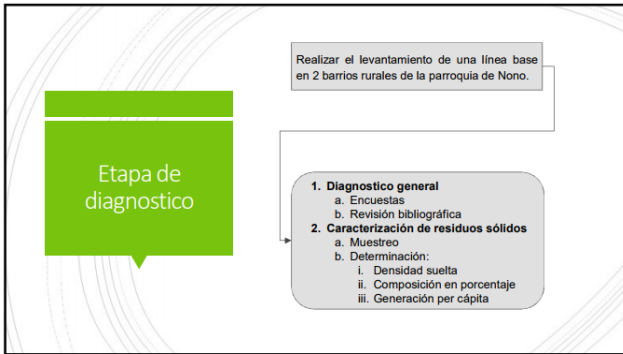


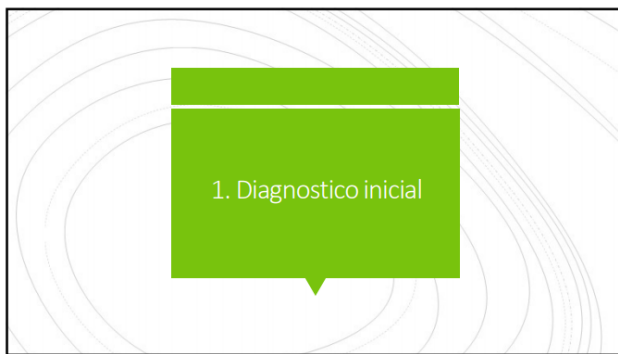


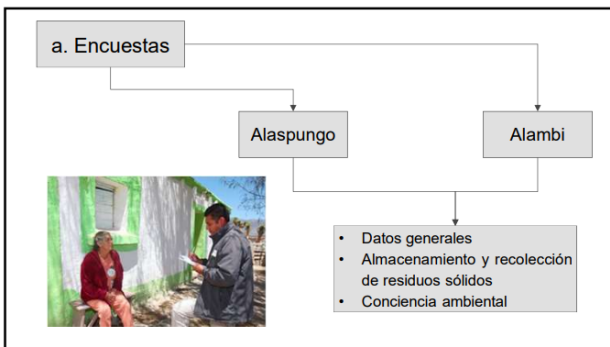
Metodología

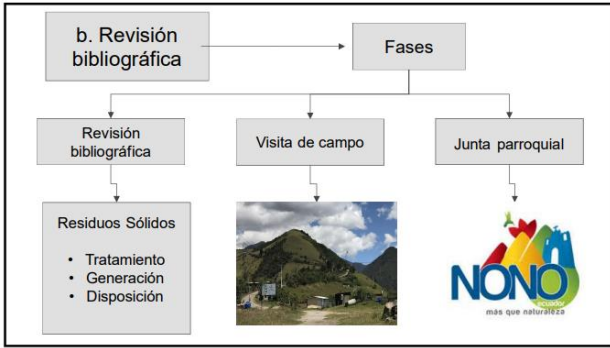


Levantamiento de línea base

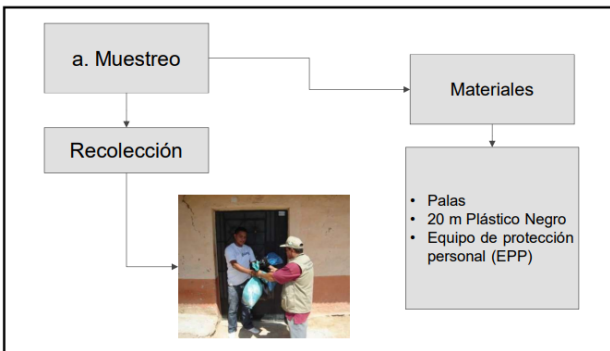


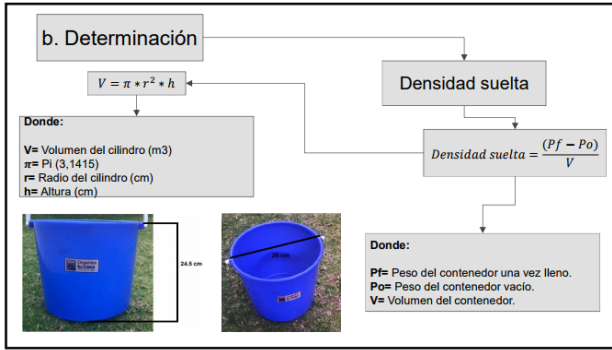


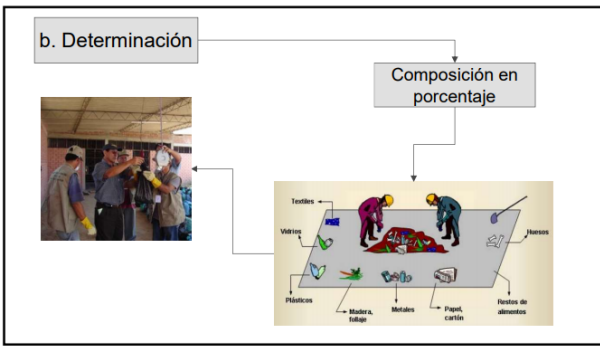


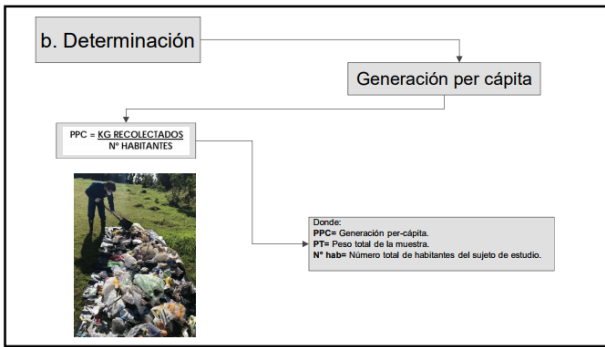


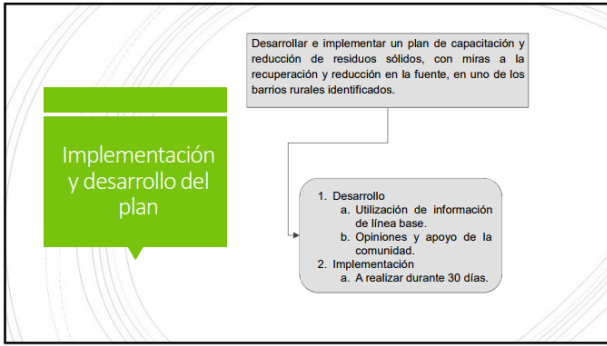
2. Caracterización inicial de Residuos Sólidos

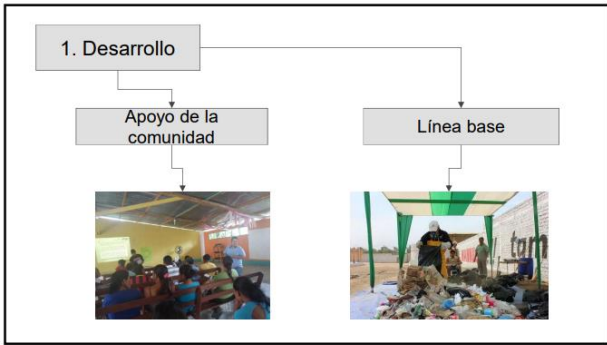


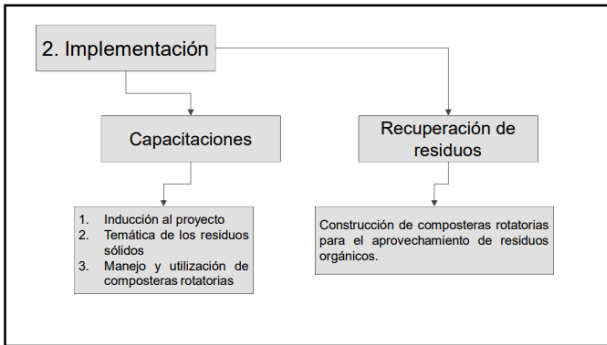


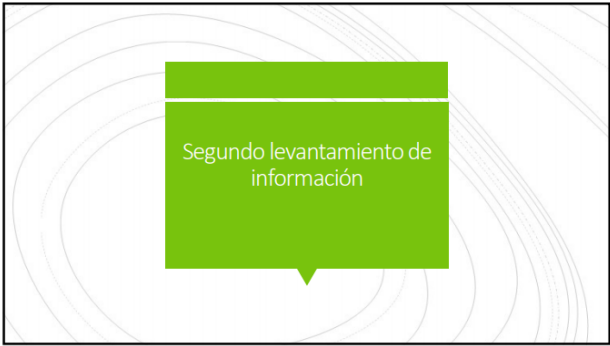


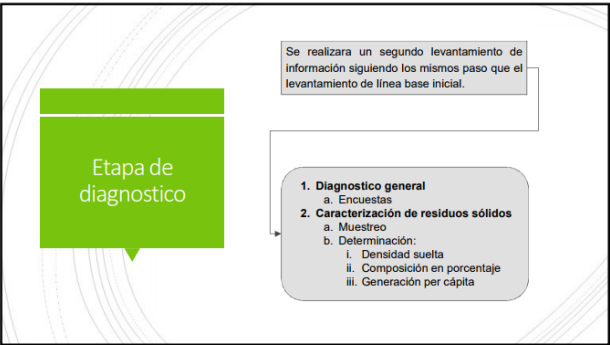


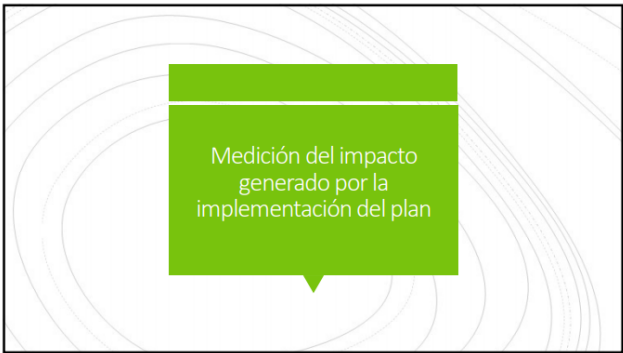












Método econométrico de diferencias en diferencias

Con la información de la línea base y el segundo levantamiento de información de los sujetos de estudio, se procederá a identificar las principales diferencias por medio de indicadores representativos.

Los indicadores utilizados para el presente estudio son:

- La generación per cápita
- Porcentaje de residuos no recuperables
- Aceptación de la capacitación por parte de la población

Tiempo	Barrio de implementación	Barrio testigo
Levantamiento de línea base	Y1a	Y1b
Post implementación	Y2a	Y1b

Avances del proyecto

- Levantamiento de línea base
 - Diagnostico inicial
 - Caracterización de residuos
- Plan de capacitación y recuperación de RS
 - Etapa de implementación del plan
 - Inicio de las capacitaciones hacia la comunidad de Alaspungo.

Muchas gracias por su atención !!

Anexo 2: Registro de los asistentes

udla		REGISTRO DE ASISTENCIA	Nº2
TEMA Inducción al proyecto realizado y avances del mismo			
RESPONSABLE Luis Mafla		FECHA 23/09/17	
DURACIÓN 45 min		LUGAR Sala de sesiones bano Alapungo	
Nº	CÉDULA	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA
1	1710165588	Roberto Paillacho	<i>Roberto Paillacho</i>
2	1704412512	Moises R. Ramo	<i>M. Ramo</i>
3	1705966386	José Coblen	<i>José Coblen</i>
4	1702009420	Eusebio Ramos	<i>Eusebio Ramos</i>
5	1703200343	Alfredo Quingalombo	<i>Alfredo</i>
6	1707434497	Mario Cañar	<i>Mario</i>
7	1704238644	Patricio Calderón	<i>Patricio</i>
8	1716454670	Geovany Tatayo	<i>Geovany Tatayo</i>
9		Cecilia Olmedo	<i>Cecilia Olmedo</i>
10	1704425964	Luis Tatayo	<i>Luis Tatayo</i>
11	1712301703	Ramón Vargas	<i>Ramón</i>
12		Enrique Calderón	<i>Enrique</i>
13		Segundo Gualco	<i>Segundo Gualco</i>
14	1702066227	Teresa Ramos	<i>Teresa Ramos</i>
15	1702010222	Elias Paillacho	<i>Elias Paillacho</i>
16			
17			

Anexo 3: Evidencia fotográfica





MEMORIA DE CAPACITACIÓN MODULO II

EVENTO: Capacitación referente a residuos sólidos y avance del proyecto.

FECHA: 14 de octubre del año 2017.

LUGAR: Sala de reuniones de la comunidad de Alaspungo, Parroquia de Nono.

PARTICIPANTES:

Jefes de hogar de la comuna de Alaspungo, varios integrantes de sus familias y la vocal de ambiente de la parroquia. El detalle y registro de asistencia consta en los anexos.

OBJETIVO:

Capacitar a la población de la comuna de Alaspungo dentro de dos puntos. El primer punto enfocado en realizar una explicación sobre el manejo, gestión y aprovechamiento de los residuos sólidos, a nivel global, regional, nacional y local, con el fin de dar un entendimiento más amplio del tema a los habitantes del barrio de Alaspungo. Mientras que el segundo punto se enfocara en comunicar los avances del proyecto y las fechas de las siguientes actividades programadas.

ANTECEDENTES:

Debido a que el proyecto se encuentra en su segunda fase, habiendo ya completado la fase de recolección y caracterización inicial de residuos sólidos, tanto en el barrio de Alambí como Alaspungo se procedió a la implementación del plan de recuperación y capacitación de residuos sólidos en el cual se encuentran

especificadas 3 capacitaciones en la comuna de Alaspungo. Iniciado con una capacitación de inducción al proyecto que se está realizando, seguida de una capacitación referente a residuo sólidos y por último una capacitación referente a las composteras rotatorias su manejo y construcción.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN:

Se dio inicio al evento a las 17h00, exponiéndose los siguientes puntos:

Presentación de las actividades realizadas del proyecto y sus resultados

- Manejo, gestión y aprovechamiento de los residuos sólidos.

Se inicio la sesión con una exposición acerca de los residuos sólidos, seguido de la situación de los mismos a nivel global, regional, nacional y local.

Posterior a esta exposición se presentaron los principales mecanismos de manejo, gestión y aprovechamiento de residuos sólidos, brindando a los moradores las técnicas más económicas y útiles en zonas rurales.

- Avances actuales del proyecto

Por último, se procedió a presentar al barrio de Alaspungo los actuales avances del proyecto, comentando cualquier eventualidad en el proceso y a su vez se establecieron las fechas de las actividades próximas a realizarse.

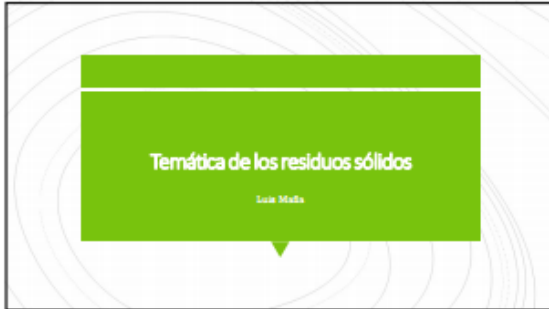
Se clausura el evento a las 17h45.

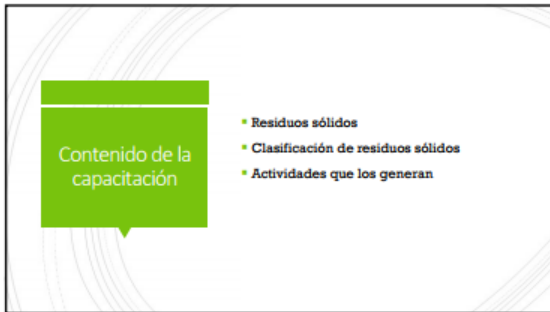
CONCLUSIONES:

La segunda capacitación realizada en el barrio de Alaspungo fue impartida sin ningún altercado o inconveniente, y se contó con el completo apoyo por parte de la comunidad y de las autoridades de la junta parroquial.

ANEXOS:

Anexo 1: Presentación del proyecto.



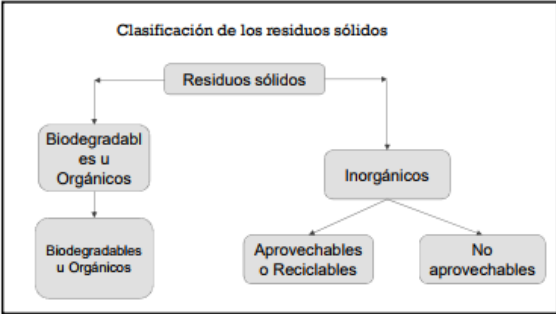




Una Segunda oportunidad

Si nosotros separamos o reciclamos lo que nos sirve y lo volvemos a utilizar, lograríamos la recuperación de algunos materiales evitando dañar nuestros recursos naturales (medio ambiente)





Residuos biodegradables u orgánicos

Son aquellos que pueden descomponerse o ser transformados por la acción de factores ambientales regresando a la naturaleza para cumplir otros ciclos vitales.



Residuos sólidos inorgánicos

De estructura fisicoquímica más estable, son difíciles de descomponer por que son el resultado de procesos productivos complejos.



Residuos reciclables

- Periódico, libretas, revistas, sobres, cajas, folletos, envolturas, cajas de cartón, archivo, cartón corrugado, bolsas de cemento, harina, azúcar.



Plásticos

- **Poliétileno:** Botellones de agua purificada, botellas de aceite para cocinar, botellas de refrescos no retornables.
- **Poliétileno de alta densidad:** Frascos de: shampoo para el cabello, de yogurt, jugos pequeños, detergentes y blanqueadores.



Vidrio

- De varios colores: Blanco, azul, verde y ámbar
- Envases de alimentos (conservas, aceites y salsas)
- Envases de bebidas (jugos, cervezas, refrescos retornables, vinos)



Metales y aluminio

- Hierro, cobre, aluminio, acero, chatarra



Residuos sólidos no aprovechables

- **Papeles:** Papel celofán, parafinado, pergamino, aluminio, mantequilla, carbón, fotográfico, adhesivos.
- **Plásticos:** Bolsas impregnadas con restos de comida, envases de veneno, de agroquímicos, de combustibles, empaques plásticos metalizados.
- **Vidrio:** Cerámicas, refractarias, bombillos, lámparas, vidrio de seguridad, pantallas e televisión, farolas de vehículos, vajillas y porcelanas.

Actividades que generan residuos

Actividades domiciliarias



Actividades Industriales



Actividades que generan residuos

Parques y jardines



Hospitales



Efectos de los RS sobre el medio ambiente

- Agua**
- Contaminación de fuentes hídricas
 - Afectación a la fauna acuática
 - Lixiviados
 - No apta para el consumo humano, agricultura y recreación



Efectos de los RS sobre el medio ambiente

Suelo

- Producción de lixiviados
- Muerte de flora y fauna nativa
- Afectación al paisaje
- Proliferación de roedores y moscas



Efectos de los RS sobre el medio ambiente

Aire

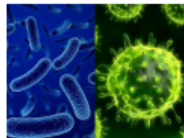
- Sólidos suspendidos
- Olores desagradables
- Generación de gases como: Metano, Dióxido de Carbono
- Contaminantes que afectan la capa de ozono



Efectos de los RS sobre el medio ambiente

Salud Humana

- Enfermedades gastrointestinales
- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades micóticas (hongos)
- Transmisión de bacterias y virus



Reciclaje

▪ Es un conjunto de procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potenciales de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos



Separación diferenciada de RS

- Es la herramienta mas importante con la que cuenta el reciclaje para poder desarrollarse efectivamente, pues es la base y soporte de esta actividad, además de facilitar enormemente.
- A su vez la separación en la fuente se apoya en la clasificación de los residuos sólidos, para poder saber que tipo de residuos son susceptibles de reutilización o reincorporación al ciclo productivo.



Colores de recipientes de RS

Recipiente verde: Este recipiente contempla todo residuo orgánico, los cuales puedan descomponerse naturalmente, entre los residuos se encuentran:

- Restos o desperdicios de comida
- Hojarascas
- Frutas descompuestas



Colores de recipientes de RS

Recipiente azul: En este recipiente se debe ingresar los residuos reciclables como:

- Vidrio
- Plástico
- Envases en latas



Colores de recipientes de RS

- Recipiente gris:** En este recipiente se deben ingresar los residuos reciclables tales como:
 - Papeles
 - Cartón



Buenas practicas ambientales

Objetivo

- Mejorar la sostenibilidad Ambiental de las empresas públicas y privadas, a través del conocimiento de aquellos problemas generados por las malas acciones ambientales.

3R's

- **Reducir:** Es prevenir, limitar y evitar todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario.
- **Reutilizar:** Volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento. Darla la máxima utilidad a los objetos si la necesidad de destruirlos.
- **Reciclar:** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados para utilizarse como materia prima en la fabricación de nuevos productos.

Uso de papel

- Utilizar de forma preferente y en la medida de lo posible papel reciclado. No se debe olvidar que el papel reciclado puede llegar a tener una calidad similar a la del papel convencional.
- Separar el papel inservible, haciendo uso de los contenedores puestos a disposición a tal fin. Resulta interesante, siempre que sea posible, romper el papel antes de depositarlo en los contenedores para reducir el volumen que ocupa.

Anexo 2: Registro de los asistentes

udla		REGISTRO DE ASISTENCIA		Nº1
TEMA Capacitación referente a residuos sólidos y avance del proyecto				
RESPONSABLE Luis Paila			FECHA 14/10/2017	
DURACIÓN 45 min		LUGAR Sala de sesiones del barrio Alaspungo		
Nº	CÉDULA	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA	
1	1710165588	Roberto Paila	<i>Roberto Paila</i>	
2	17041425124	Moises B. Romo	<i>M. Romo</i>	
3	1705566386	José Calderón	<i>José Calderón</i>	
4	170320034-3	Alfredo Quingolombo	<i>Alfredo</i>	
5	1707134219-2	Marío Canas	<i>Marío</i>	
6	171423864-7	Patricio Calderon	<i>Patricio</i>	
7	1716459670	Geovany Fatayo	<i>Geovany Fatayo</i>	
8		Mario Susuma Quispe		
9		Cecilia Olmedo	<i>Cecilia Olmedo</i>	
10	170442596-4	Luis Fatayo	<i>Luis Fatayo</i>	
11	1712344203	Bryan Vinas	<i>Bryan</i>	
12		Enrique Calderon	<i>Enrique</i>	
13		segundo gualco	<i>Segundo gualco</i>	
14	1702066227	Gerardo Ramos	<i>Ramos</i>	
15	1702010222	Elias Paila	<i>Elias Paila</i>	
16				
17				

Anexo 3. Evidencia fotográfica



MEMORIA DE CAPACITACIÓN MODULO III

EVENTO: Capacitación y entrega de composteras rotatorias al barrio rural de Alaspungo

FECHA: 11 de noviembre del año 2017.

LUGAR: Sala de reuniones de la comunidad de Alaspungo, Parroquia de Nono.

PARTICIPANTES:

Jefes de hogar de la comuna de Alaspungo, varios integrantes de sus familias y la vocal de ambiente de la parroquia. El detalle y registro de asistencia consta en los anexos.

OBJETIVO:

Capacitar a la población de la comuna de Alaspungo, en la capacitación, uso y mantenimiento de las composteras rotatorias que serán entregadas oficialmente el día de la capacitación, con el fin de que los moradores del sector puedan utilizar de manera correcta los equipos.

ANTECEDENTES:

Debido a que el proyecto se encuentra en su tercera fase, habiendo ya completado la fase de levantamiento de información de línea base, tanto en el barrio de Alambí como Alaspungo, y completando con este módulo la fase de implementación del plan de capacitación y recuperación de residuos sólidos en el barrio de Alaspungo, se procederá a realizar el levantamiento de información secundario en los dos barrios antes mencionados, con el fin de entrar en la fase final del proyecto referente comparar los datos recolectados a lo largo del mismo.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN:

Se dio inicio al evento a las 17h00, exponiéndose los siguientes puntos:

Presentación de las actividades realizadas del proyecto y sus resultados

- Construcción, mantenimiento y uso de las composteras rotatorias.

Se inicio la sesión con una exposición acerca de las composteras rotatorias y los procesos que llevan a cabo.

Una vez acaba la fase introductoria se procedió a repartir guías de utilización de las composteras rotatorias a cada uno de los participantes de la reunión y realizar una exposición de toda la información encontrada en las guías: construcción, mantenimiento y uso correcto de las mismas.

Posterior a las exposiciones realizadas se procedió a llevar a todos los presentes a la cancha principal del barrio de Alaspungo, donde se realizó la entrega oficial de los equipos y se realizó una pequeña retroalimentación de todo lo expuesto anteriormente.

- Avances actuales del proyecto

Por último, se procedió a presentar al barrio de Alaspungo los actuales avances del proyecto, comentando cualquier eventualidad en el proceso y a su vez se establecieron las fechas de las recolecciones faltantes y el proceso de encuestas correspondiente al segundo levantamiento de información del proyecto.

Se clausura el evento a las 18h00.

CONCLUSIONES:

El tercer módulo realizado en el barrio de Alaspungo fue realizado sin ningún altercado o inconveniente, y se contó con el completo apoyo por parte de la comunidad y de las autoridades de la junta parroquial ahí presentes.

ANEXOS:

Anexo 1: Folletos

Guía composteras rotatorias

¿Qué son los residuos orgánicos?

Son residuos que se descomponen naturalmente, presentan la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Se procesan generalmente por alguna técnica de compostaje y provienen de hogares, industrias, plantas de tratamiento, la agricultura, la horticultura y la silvicultura, entre otros.

La cantidad, composición y características físicas de los residuos vegetales se ven influidos por numerosos factores tales como el origen, proceso de producción, la preparación, la estación, el sistema recolector, estructura social y la cultura.

Los residuos orgánicos son comúnmente clasificados en:

A. Restos de comida

Son conocidos como bioresiduos domésticos, que son aquellos que conforman la fracción orgánica de los residuos de la preparación de alimentos, básicamente especifican que son todos los restos sobrantes de comida, alimentos en mal estado

Los tipos de residuos compuestos por restos de comida se pueden clasificar en residuos crudos y cocinados, ya que presentan características químicas y físicas propias, que los diferencian entre sí, como son el pH y la humedad. Cada variable se comporta de diferente manera según dependiendo del sustrato que se esté procesando, por lo implica un manejo diferenciado para cada tipo de residuos.

B. Excretas de animales

Las excretas son restos del metabolismo de los alimentos consumidos por los animales, los organismos toman los nutrientes necesarios para su mantenimiento, producción y reproducción y el resto son elementos de la digestión no utilizados, por lo tanto, son expulsados como heces y orina

Estas excretas pueden ser de diversos tipos por ejemplo de ganado vacuno, equinos, cerdos, oveja y cabra entre las más comunes.

C. Restos de podas y jardín

Durante los servicios de mantenimiento y podas en los parques y jardines, se generan una gran cantidad de residuos caracterizados por ocupar un gran volumen con un peso relativamente bajo, compuesto por ramas, partes leñosas y follajes, con un gran número de hojas, lo cual puede variar según el tipo de especie de planta o árbol.

¿Qué es compostaje?

El compostaje es considerado como una forma adecuada para el reciclaje de este tipo de residuos, ya que ayuda a resolver el problema de su eliminación, a reducir las emisiones de gases efecto invernadero y también dar lugar al compost, que funciona como un agente mejorador de suelos. Este producto final puede ser utilizado para fines agrícolas y sobre todo para recuperar los suelos degradados en zonas semiáridas, debido a que su incorporación al suelo en condiciones adecuadas aumenta la fertilidad.

¿Qué son las composteras rotatorias?

Las composteras giratorias son barriles que poseen doble cámara con dos

puertas, una para cada compartimento, además cuentan con soportes para fijarlas al piso o a una pared. Están elaboradas con hierro galvanizado recubierto con pintura anticorrosiva para una mayor vida útil. Es un barril completamente cerrado y altamente resistente a las plagas y produce el mínimo olor. El barril es giratorio lo que permite el movimiento del material en las cámaras, permite la aireación, la descomposición y vaciado de la unidad de una forma fácil.

Materiales que pueden ser utilizados para la elaboración de compost

- Restos de alimentos (cruda, cocinada, frita, ahumados)
- Carne y huesos (los huesos quedarán limpios, pero no se compostearán)
- Pescado y sus espinas (las espinas sí se compostearán)
- Mariscos
- Vegetales (crudos y cocinados)
- Huevos y cáscaras de huevos
- Pan y galletas
- Frutas (todo tipo)
- Filtros de café y bosorolas
- Bolsas y hojas de té

- Papel (cortado en partes pequeñas o picado)
- Cartones de huevos (cortado en pequeñas piezas)
- Residuos de camas de pollos, hámster, conejos (animales domésticos pequeños)
- Servilletas cortadas en tiras

Elabore compost en 4 pasos

I PASO

Coloque la compostera giratoria en un lugar bajo el resguardo de la lluvia y en un lugar seguro. Para iniciar si es posible coloque una pequeña cantidad de compost ya listo, añada una taza a uno de los compartimentos con el cual iniciará; esto permitirá acelerar el proceso de descomposición, si no cuenta con compost, el sistema iniciará por sí mismo.

II PASO

Coloque diariamente los residuos en la cámara, seguido por los pellets de aserrín en la proporción correcta. Para mejores resultados y para disminuir el tiempo de descomposición, se recomienda picar los residuos en pequeños trozos. Los pellets de aserrín o aserrín se agregan en una relación de un 10% a un 15% con base en el peso de los residuos que se agregan (por ejemplo, por cada kilogramo de residuo fresco, es necesario agregar de 100 a 150 gramos de pellets de aserrín). Los pellets aportan carbono (fuente de energía para los microorganismos) y ayudan a absorber la humedad del material orgánico. Otros materiales que se pueden añadir son fibra de coco, pasto seco o aserrín puro.

III PASO

Cierre la tapa y gire la compostera. Para hacer que la unidad funcione, cada vez que se agregan los residuos cierre la tapa y rote la compostera al menos unas cinco veces esto permitirá que el oxígeno ingrese en el interior del dispositivo previniendo los malos olores; además, ayuda a mezclar el material más viejo con el nuevo y a homogenizarlo. La cámara se llena cuando hay un espacio de 10 centímetros entre los residuos y la compuerta. Una vez que se llena, la temperatura se elevará aún más. El material que está dentro de ella habrá terminado su proceso de compostaje cuando la otra recámara esté llena. Si considera necesario coloque un candado en la compuerta para que no ingrese más residuos hasta que el compost esté listo.

IV PASO

- Vacíe la compostera. Cierre la compuerta de la recámara que no va a vaciar y voltee la unidad.
- Vacíe el producto terminado en un carrito (en caso de tener su unidad pegada a la pared) o en un balde plástico en caso de que la tenga sobre el suelo.
- Coloque los residuos en un recipiente Coseche el fertilizante.
- Eliminé el agua y piqué los trozos grandes.
- Adicione pellets para control de humedad Coloque la mezcla y rote la compostera

Recomendaciones finales

- Si considera que la mezcla está muy húmeda (esto se sabe si al agarrar un puño

del material con la mano y apretarlo éste chorrea en exceso y se forma una masa parecida al barro), es necesario rotar el dispositivo más veces, así como añadir más pellets.

- El exceso de humedad puede ocasionar:
 - Malos olores (Adicione pellets, rote al menos 4 veces al día por 1 min y adicionar los nuevos residuos de cal, reposados por un día).
 - Disminución del pH (adicionar los nuevos residuos con un poco de cal).
 - Presencia de larvas (agregué más pellets, durante dos días y roté la compostera constantemente hasta que se eliminen).
 - Presencia de lixiviados (deben ser lavados diariamente con jabón y desinfectante, para corregirlo realice las recomendaciones del punto anterior).
- No adicione cal directamente a la compostera ya que puede corroerla, además de causar una reacción exotérmica (desprende calor) que dañe el aislante.
- Coloque la máquina en un lugar techado y que no reciba el agua de lluvia directamente.
- Limpie las perforaciones laterales del dispositivo estas son propensas a bloquearse por la acumulación de residuos, mantenga los hoyos limpios para garantizar la entrada de oxígeno.
- No adicione componentes muy leñosos y huesos en grandes cantidades.
- Si el material está muy seco, rompa los terrones y agregue un poco de agua.

Anexo 2: Registro de los asistentes

udla **REGISTRO DE ASISTENCIA** N°1

TEMA Capacitación y entrega de composteras rotatorias

RESPONSABLE *Luis Mada*

DURACIÓN **LUGAR** Sala de sesiones del banco Alasungo **FECHA** 11/11/2017

N°	CÉDULA	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA
1	1710165588	Roberto Paillacho	<i>Roberto Paillacho</i>
2	170556639-6	José Colón	<i>José Colón</i>
3	170442512	Moisés Rincón Rorro	<i>Moisés Rincón Rorro</i>
4	1703201423	Margarita	<i>Margarita</i>
5	170858473	Alicia Rorro	<i>Alicia Rorro</i>
6	1716459670	Fawto Geovany Estayo	<i>Fawto Geovany Estayo</i>
7	171473864-7	Patricio Calderón	<i>Patricio</i>
8	7712348724	Margarita Mobar	<i>MM</i>
9		Rosa Guaman	<i>Rosa Guaman</i>
10		Segundo Gualcoc	<i>SG</i>
11	1702606227	Teresa Ramos	<i>TR</i>
12	170200944	Emiliano Paez	<i>Emiliano Paez</i>
13			
14			
15			
16			
17			

Anexo 3. Evidencia fotográfica





