

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA
SACSAMARCA, AYACUCHO**

Tesis para optar el grado de **MAGÍSTER EN DESARROLLO AMBIENTAL**, que presenta
el alumno:

Christian Julio Murga Cotrina

ASESORA:

Nadia Rosa Gamboa Fuentes

JURADO:

Ana Bozena Sabogal Dunin Borkowski De Alegría

Carlos Henrique Tavares Correa

Lima, junio de 2017

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos *ad hoc* para el centro poblado de Sacsamarca en la región Ayacucho. Este plan toma la información obtenida en campo por la aplicación del Enfoque Ecosistémico, que recogió las percepciones, necesidades e intereses de los pobladores sacsamarquinos y plantea una propuesta cercana a ellos, que los involucre y que sea socioeconómicamente viable. La propuesta se basa, además, en los datos obtenidos de la caracterización de residuos sólidos en Sacsamarca, y en la descripción y análisis de la situación del manejo actual de los residuos.

La propuesta de plan de manejo se divide en tres partes: minimización y separación en la fuente; recuperación, reutilización y reciclaje; y educación ambiental. En las dos primeras, se plantean alternativas económica y socialmente factibles para mejorar la gestión. En la tercera, se proponen tres sesiones de aprendizaje dirigidas a los actores claves en el manejo de residuos sólidos en el poblado con los objetivos de concientizar y sensibilizar a los participantes y se dé inicio al proceso de cambio de la comunidad hacia la sostenibilidad.

Finalmente, se determina que la aplicación en zonas rurales de la metodología de caracterización de residuos sólidos recomendada por el Ministerio del Ambiente no es viable en pueblos como Sacsamarca. Se plantea en su lugar una alternativa más acorde con la realidad de estas zonas, que consiste en la modificación de las etapas de gabinete y de campo de la metodología original.

ABSTRACT

The present thesis aims to elaborate an *ad hoc* solid waste management plan for Sacsamarca in Ayacucho region. This plan takes field information obtained by Ecosystemic Approach, which collected the perceptions, needs and interests of the Sacsamarquinos and tenders a proposal close to the people, which deeply involves them and is socioeconomically feasible. The proposal is also based on data obtained from solid waste characterization in Sacsamarca and on the description and analysis of the current state of waste management.

The proposed management plan is divided into three parts: minimization and separation at source; recovery, reuse and recycling; and environmental education. In the first two, economic and socially viable alternatives to improve management are proposed. In the third, three learning sessions aimed at key stakeholders involved in the village's solid waste management are proposed. These sessions' aims are raising awareness and sensitizing the participants, as well as starting the change process towards sustainability.

Finally, it is determined that the application in rural areas of the solid waste characterization methodology suggested by the Ministry of the Environment of Peru is not viable in places like Sacsamarca. A more feasible alternative, which considers the reality of these zones, is proposed instead and consists in the modification of the cabinet and field stages of the original methodology.

RESUMEN EN QUECHUA

PISILLAPI QILLQASQA

Kay qillqasqaqa Sacsamarcapi tukuy imakuna puchurpayasqata allinta apaykachanamanta plan nisqa huk qillqasqa kamariyta ruranapaqmi. Kay kamariy ruranapaqqa, Enfoque Ecosistémico nisqamanhina, Sacsamarca Ilaqta kikinmanta imaymana willanakunam huqarikun, chaynamanta llapannintinman qayanakapaq, hinallataq, sumaq kawsanapaq. Imaynataq chay puchukunaqa Sacsamarca Ilaqtapiqa, imaynamantataq apaykachakunman chaykunamantapas yachakuntaqmi.

Kay puchurpayasqakuna apaykachanapaq kamariyqa kimsamanmi rakikun: (1) Imakunamantataq puchukunaqa llusqin, imaynatataq puchukunaqa rakikunman, chaykuna, (2) puchukunapa akllaspa huqariynin, wakmanta chay puchukuna apaykachay, wak kawsaykunaman kutichiy, (3) Pachamamamanta yachakuy. Ñawpaq iskay rakisqakunaqa, pisi qullqiwan llapanpaqpas allin ruranapaqmi. Kimsa kaq rakisqapiqa, kimsa yachakunapaq qillqasqam rurakun, Ilaqtap puchu kamayuqninman allinta willananapaq, chayhinamanta allinta chay puchukuna llapan punchawpi apaykachanapaq.

Ministerio del Ambiente nisqa wasipa qusqa pampa Ilaqtakunapi puchukuna apaykachaymanta rurasqanqa, manam allinchi Sacsamarcachina Ilaqtakunapaqqa. Chaymantam chay Ilaqta kikinta qawaspam wak musuq ñan rurakun.



A Flor, Julio y Karol



AGRADECIMIENTOS

A mis padres y a mi hermana, por su apoyo incondicional, su cariño, confianza y ejemplo

A la Dra. Nadia Gamboa, por su valiosa asesoría durante la presente tesis, su amistad y consejos

A todos los pobladores de Sacsamarca, por abrirme sus puertas y permitir que realice la presente tesis junto con ellos

A la Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS) de la PUCP, por su apoyo durante las salidas a campo, sus consejos y el financiamiento recibido en el 2016

A la Dirección General de Investigación de la PUCP, por el financiamiento otorgado en el 2016 y 2017 a través del Programa de Apoyo a la Investigación para Estudiantes de Posgrado

A todos los profesores de la Maestría en Desarrollo Ambiental, por su apoyo durante mis estudios de posgrado

Al profesor Roger Gonzalo Segura, por su apoyo con la traducción del resumen de la presente tesis al quechua

A todos los miembros del Grupo Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Sostenible (GRIDES) de la PUCP, por su colaboración y consejo durante la elaboración de la presente tesis

ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Resumen (quechua).....	iv
Agradecimientos.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de figuras.....	x
Índice de tablas.....	xii
Abreviaturas y acrónimos.....	xiv
1 Marco teórico.....	1
1.1 Residuos sólidos.....	1
1.1.1 Gestión de residuos sólidos a nivel mundial.....	3
1.1.2 Gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe.....	8
1.1.3 Gestión de residuos sólidos en el Perú.....	11
1.1.4 Consecuencias de la inadecuada gestión de residuos sólidos.....	16
1.2 Enfoque Ecosistémico.....	22
1.3 Descripción del área de estudio.....	23
1.4 Objetivos.....	28
1.4.1 Objetivo general.....	28
1.4.2 Objetivos secundarios.....	28
2 Metodología.....	29
2.1 Caracterización de residuos sólidos en Sacsamarca.....	29
2.2 Enfoque Ecosistémico aplicado a la gestión de residuos sólidos en Sacsamarca.....	32
3 Resultados.....	37

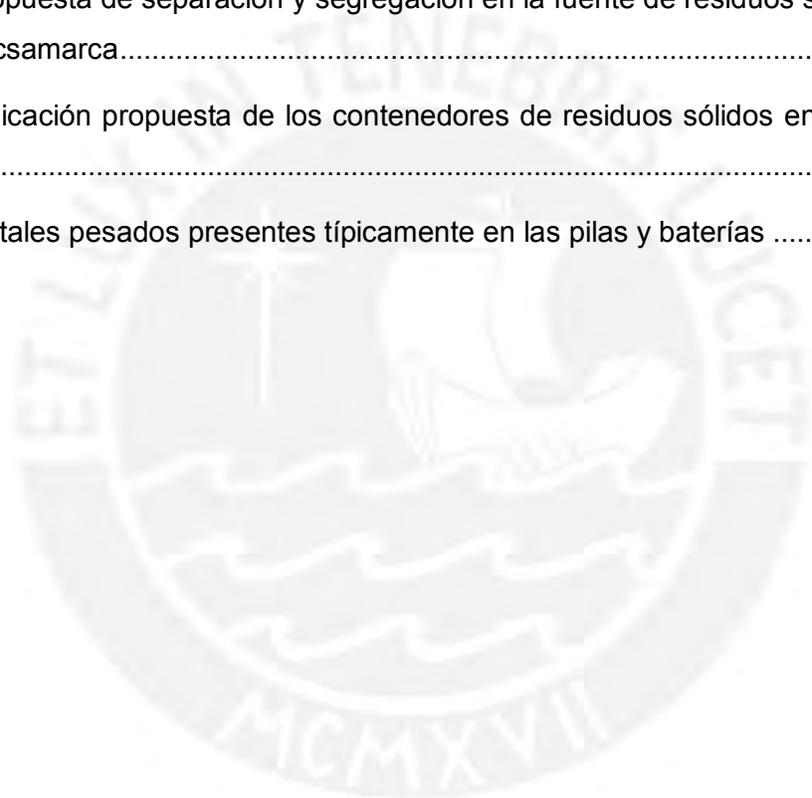
3.1	Visitas al pueblo de Sacsamarca	37
3.2	Identificación de los actores involucrados en el manejo de residuos sólidos en Sacsamarca, sus funciones, objetivos e intereses	37
3.3	Descripción del manejo actual de los residuos sólidos en Sacsamarca.....	45
3.4	Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en Sacsamarca.....	51
4	Discusión de resultados	54
4.1	Caracterización de residuos sólidos en Sacsamarca	54
4.2	Análisis de la metodología de caracterización de residuos sólidos aplicada en Sacsamarca.....	56
4.3	Análisis de las causas de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en Sacsamarca	57
	4.3.1 Tragedia de los comunes	57
	4.3.2 Agencia y resiliencia social.....	58
	4.3.3 Relación entre agencia, la tragedia de los comunes y Sacsamarca... ..	59
4.4	Plan de gestión de residuos sólidos para Sacsamarca.....	60
	4.4.1 Minimización y segregación en la fuente	61
	4.4.2 Recuperación, reutilización y reciclaje	70
4.5	Educación ambiental	75
	4.5.1 Educación Ambiental en el Perú	77
	4.5.2 Protocolo de educación ambiental para Sacsamarca	78
5	Conclusiones y recomendaciones	86
	5.1 Conclusiones	86
	5.2 Recomendaciones.....	87
6	Bibliografía.....	88
7	Anexos.....	I
	Anexo 1. Tabla A1. Principios del Enfoque Ecosistémico y sus Directrices	I

Anexo 2. Protocolo de consentimiento informado para autoridades.....	XII
Anexo 3. Protocolo de consentimiento informado para pobladores.....	XIV
Anexo 4. Entrevistas a los pobladores de Sacsamarca	XVI
Entrevista N° 1.....	XVI
Entrevista N° 2.....	XXI
Entrevista N° 3.....	XXIV
Entrevista N° 4.....	XXVIII
Entrevista N° 5.....	XXXII
Entrevista N° 6.....	XXXV
Entrevista N° 7.....	XL
Anexo 5. Tabla A2. Modelo de tabla que se entregará a los participantes de las capacitaciones para llenarla durante el recorrido por el pueblo en la sesión de aprendizaje N° 1	XLV
Anexo 6. Tabla A3. Modelo de la manera en que se podría completar el papelógrafo con la información recogida por los participantes en el recorrido por el pueblo durante la sesión de aprendizaje N° 1	XLV
Anexo 7. Modelo de representación para la sesión de aprendizaje N° 2	XLVI
Anexo 8. Tabla A4. Tiempos de descomposición de algunos residuos sólidos ..	XLVI

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cantidades relativas de residuos de distintas fuentes de los países miembros del OCDE.....	3
Figura 2. Correlación entre generación de residuos sólidos municipales per cápita y la renta nacional bruta per cápita.....	4
Figura 3. Comparación porcentual de los tipos de residuos sólidos generados por países de acuerdo a su nivel de ingreso	5
Figura 4. Proyección de la generación total de residuos sólidos (domiciliarios, comerciales, industriales, de demolición y de construcción) según grupo de países al 2100 en el escenario <i>Business as usual</i> de la IPCC	6
Figura 5. Proyección de la generación per cápita de residuos sólidos (domiciliarios, comerciales, industriales, de demolición y de construcción) según grupo de países al 2100 en el escenario <i>Business as usual</i> de la IPCC	6
Figura 6. Porcentaje en peso de residuos sólidos dispuestos de manera controlada según el nivel de ingreso de las ciudades	7
Figura 7. Mapa de ubicación de las once infraestructuras de disposición final en el Perú	14
Figura 8. Estructuras químicas de las dioxinas y furanos	17
Figura 9. Estructuras químicas del dióxido de carbono y del metano.....	19
Figura 10. Pasos más importantes de la descomposición anaeróbica de los residuos sólidos orgánicos.....	19
Figura 11. Desplazamientos vertical y horizontal de los lixiviados generados en un botadero no controlado	20
Figura 12. Escenarios donde se registra la aplicación del EE en América Latina.....	23
Figura 13. Mapa político del distrito de Sacsamarca.....	24
Figura 14. Fotografía satelital del pueblo de Sacsamarca	25
Figura 15. Descripción gráfica del método del cuarteo.	31
Figura 16. Fotografía satelital del botadero 'Jayku Punku' y de los centros poblados de Asca y Sacsamarca.....	46

Figura 17. Ubicación de los puntos en el centro poblado de Sacsamarca donde se constató que la población deja sus residuos sólidos para que la municipalidad los recolecte	47
Figura 18. Fotografía del botadero ‘Jayku Punku’	48
Figura 19. Siete ejemplos de acumulación de residuos sólidos al interior de las viviendas de los sacsamarquinos.....	49
Figura 20. Residuos sólidos en las laderas de uno de los cerros que rodea a Sacsamarca	50
Figura 21. Propuesta de separación y segregación en la fuente de residuos sólidos para el pueblo de Sacsamarca.....	63
Figura 22. Ubicación propuesta de los contenedores de residuos sólidos en el pueblo de Sacsamarca.....	65
Figura 23. Metales pesados presentes típicamente en las pilas y baterías	69



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios y urbanos en algunos países de América Latina y el Caribe	9
Tabla 2. Formas de disposición final por país en América Latina y el Caribe	11
Tabla 3. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios según región natural y cantidad de habitantes	15
Tabla 4. Tiempos de descomposición de algunos residuos sólidos	18
Tabla 5. Comparación del Índice de Desarrollo Humano de Sacsamarca del 2003 al 2012	27
Tabla 6. Pasos de aplicación del Enfoque Ecosistémico	33
Tabla 7. Cuestionario utilizado para las entrevistas a autoridades y pobladores en Sacsamarca.....	35
Tabla 8. Preguntas adicionales complementarias a autoridades y pobladores.....	36
Tabla 9. Actividades programadas en las visitas al pueblo de Sacsamarca	37
Tabla 10. Actores en Sacsamarca relacionados con la gestión de residuos sólidos y su escala.....	38
Tabla 11. Instituciones y organismos en Sacsamarca relacionados con la gestión de residuos sólidos, sus objetivos y funciones	39
Tabla 12. Resumen de las respuestas a las preguntas de los cuestionarios realizados en Sacsamarca.....	41
Tabla 13. Actores en Sacsamarca, sus objetivos e intereses relacionados con la gestión de residuos sólidos y la manera en que se relacionan.....	44
Tabla 14. Masa de los residuos sólidos generados y número de habitantes por vivienda	52
Tabla 15. Porcentaje aproximado de la composición de residuos sólidos generados en los distritos Sancos y Carapo	55
Tabla 16. Factores que truncaron el desarrollo de agencia en Sacsamarca.....	60

Tabla 17. Propuesta de tipo de residuo sólido a ser acopiado en cada punto señalado en la Figura 22.....	66
Tabla 18. Modo sugerido de disposición final en el botadero de los residuos sólidos generados en Sacsamarca	68
Tabla 19. Propuesta de tipo de reaprovechamiento para los residuos sólidos generados en Sacsamarca que no se destinan al botadero	71
Tabla 20. Identificación de los plásticos según la ASTM, su tipo químico y sus usos comunes en la industria	73
Tabla 21. Datos generales de la capacitación en residuos sólidos diseñada para Sacsamarca.....	79
Tabla 22. Propuesta para la sesión de aprendizaje N° 1	80
Tabla 23. Propuesta para la sesión de aprendizaje N° 2	82
Tabla 24. Propuesta para la sesión de aprendizaje N° 3	84
Tabla A1. Principios del Enfoque Ecosistémico y sus Directrices	I
Tabla A2. Modelo de tabla que se entregará a los participantes de las capacitaciones para llenarla durante el recorrido por el pueblo en la sesión de aprendizaje N° 1	XLV
Tabla A3. Modelo de la manera en que se podría completar el papelógrafo con la información recogida por los participantes en el recorrido por el pueblo durante la sesión de aprendizaje N° 1	XLV
Tabla A4. Tiempos de descomposición de algunos residuos sólidos.....	XLVI

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

°C	grado Celsius
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ASTM	American Society for Testing and Materials
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
C/N	Carbono/Nitrógeno
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
COP	Conferencia de las Partes
COV	Contaminante Orgánico Persistente
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
DARS	Dirección Académica de Responsabilidad Social
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
EADS	Educación Ambiental e Intercultural para el Desarrollo Sostenible
EE	Enfoque Ecosistémico
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EVAL	Proyecto Regional para la Evaluación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe
gr/hab/sem	gramos por habitante por semana
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
ISWA	Asociación Internacional de Residuos Sólidos

kg/hab/día	kilogramos por habitante por día
MINAM	Ministerio del Ambiente
m s.n.m.	metros sobre el nivel del mar
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PET	Tereftalato de polietileno
PNEA	Política Nacional de Educación Ambiental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente
PUCP	Pontificia Universidad Católica del Perú
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RRSS	Residuos Sólidos
RSD	Residuos sólidos domiciliarios
RSU	Residuos sólidos urbanos
SCDB	Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
SIGERSOL	Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos
SNGRH	Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos
UACH	Universidad Austral de Chile
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
WMO	Organización Meteorológica Mundial

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Residuos sólidos

El concepto de residuos es muy amplio. En general, se refiere a los materiales inútiles, innecesarios, descartados o no deseados. Los residuos se pueden entender como una combinación de cuatro factores: *wrong substances, in a wrong quality, in a wrong place at a wrong time*¹. Este concepto de basura incluye las emisiones de las actividades humanas, tanto productivas como fisiológicas, en forma de gases, líquidos y sólidos que son descargadas al aire, suelo y agua (citado en PNUMA 2015: 22).

La Convención de Basilea, por su parte, define los residuos, o desechos, como “sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional” (PNUMA 1989: 10). A partir de esta definición, se puede inferir que los residuos propiamente dichos son aquellos que pueden ser recolectados, almacenados y manejados en una zona geográfica determinada, a diferencia de las emisiones que, una vez descargadas a la atmósfera o a los cuerpos de agua, se dispersan rápidamente (PNUMA 2015:23).

El concepto de residuos sólidos (RRSS) ha variado durante los años en función del contexto económico y social del momento. Por ejemplo, en 1989, Unesco los definía como “todo subproducto de los procesos de producción, valorización o consumo que en un momento del desarrollo social y técnico es rechazado por no considerarlo apto para los mismos” (Sánchez 1989: 39). La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA), por su parte, los define como los materiales no líquidos e insolubles que contienen sustancias complejas y, a veces, contaminantes (2016). Desde un punto de vista antropológico, Hird define los RRSS como “todo lo que antes queríamos y valorábamos que ahora ya no” y como un testimonio irónico de nuestro deseo de olvidar (2013: 106).

En concordancia con esta última visión, algunos investigadores indican que los residuos son un espejo de la humanidad y un medio o intermediario por el cual se reflexiona sobre uno mismo (citado en Reno 2015: 558). En esta línea, los residuos se mezclan con las personas y los lugares, convirtiéndose y transformándose juntos (Reno 2015: 561).

¹ Se ha transcrito en el idioma original para mantener el sentido de la frase y permitir su correcta interpretación, pues esto no necesariamente ocurre con una traducción libre.

También se sostiene que, más que un síntoma de nuestra cultura, los residuos son materiales que afectan el mundo en los planos político, económico y ambiental (Reno 2015: 558).

De acuerdo a Reno, la gestión de residuos sólidos es un derecho humano básico, una oportunidad económica y una necesidad ecológica. Dada esta condición, su adecuada gestión se considera, desde hace varios años, vital para la gobernanza de las ciudades, industrias, entre otros (2015: 558).

Finalmente, cabe destacar que la necesidad de una adecuada gestión de residuos sólidos ha sido recogida en de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estos diecisiete objetivos, que pretenden retomar los Objetivos de Desarrollo del Milenio y lograr lo que no fue posible conseguir con ellos, forman parte del plan de acción diseñado en la Asamblea General de las Naciones Unidas a favor de las personas, el planeta y la prosperidad con el objeto de “fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad” y de “liberar a la humanidad de la tiranía de la pobreza y las privaciones, y a sanar y proteger nuestro planeta” (ONU 2015:2).

Los objetivos y las metas referidos específicamente a la gestión de residuos sólidos son los siguientes (ONU 2015: 21,25-26):

- Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
 - Meta 6.3: para 2030, mejorar la calidad de agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial
- Objetivo 11. Lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
 - Meta 11.6: para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad de aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo
- Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

- Meta 12.4: para 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud y el medio ambiente
- Meta 12.5: para 2030, disminuir de manera sustancial la generación de residuos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización

1.1.1 Gestión de residuos sólidos a nivel mundial

Según el PNUMA, el mejor estimado a nivel mundial de la generación de residuos sólidos municipales o domiciliarios (RSD) – es decir, aquellos generados en las viviendas – indica que esta se encuentra en aproximadamente dos mil millones de toneladas por año; además, esta organización reporta que la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), en los que se incluyen los residuos sólidos municipales, comerciales, industriales, de construcción y demolición, se encontraría entre siete y diez mil toneladas por año (2015: 52). Como ejemplo, en la Figura 1 se muestra la distribución porcentual de los residuos sólidos para los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) de acuerdo a su proveniencia.



Figura 1. Cantidades relativas de residuos de distintas fuentes de los países miembros del OCDE
(Traducido de PNUMA 2015: 54)

A pesar de que la generación absoluta de RRSS varía ampliamente entre los países, existe una fuerte correlación directa entre la generación per cápita de RRSS municipales y el ingreso nacional, tal como se puede apreciar en la Figura 2. No obstante, la generación de residuos ha empezado a estabilizarse en los países ricos y a mostrar cierto decrecimiento en los últimos años, probablemente a causa de la adopción de estrategias de minimización de consumo de materias primas y promoción del reciclaje. Por otro lado, la generación de RRSS en los países de ingresos medios y bajos se encuentra creciendo rápidamente a medida de que la población y las migraciones a las ciudades aumentan (PNUMA 2015: 52).

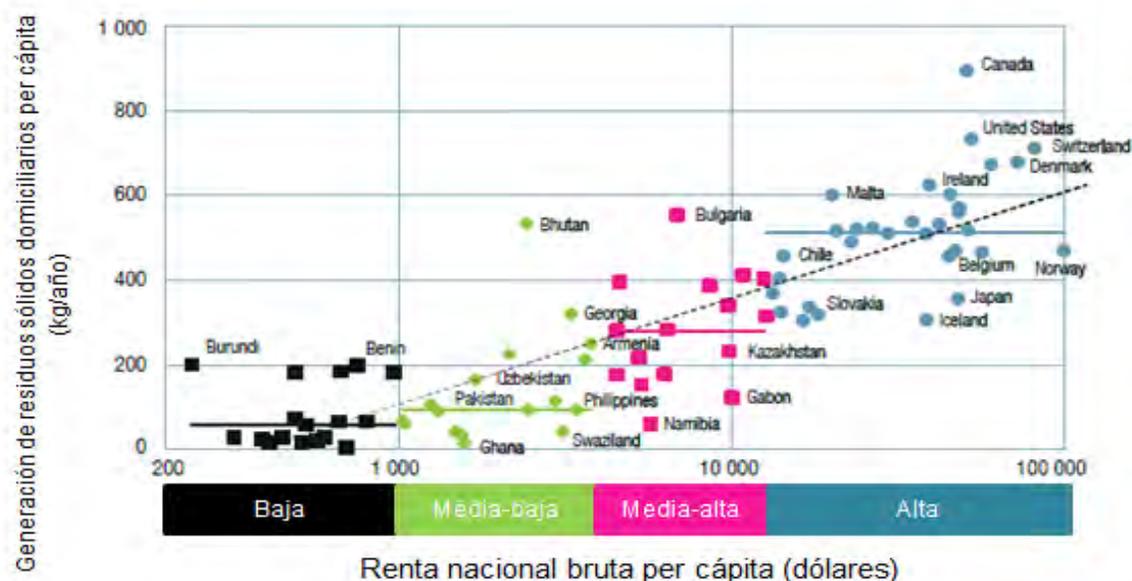


Figura 2. Correlación entre generación de residuos sólidos municipales per cápita y la renta nacional bruta per cápita (Traducido de PNUMA 2015: 55). En la referencia, no se menciona si uno de los puntos pertenece al Perú.

En cuanto al tipo de residuo sólido, a nivel mundial, la fracción orgánica representa entre 50 y 70 % del total de RRSS municipales en los países de bajos ingresos, pero solo entre 20 y 40% del total en los países de ingresos altos. La relación inversa se puede apreciar en el caso de los papeles: representan 23% de los residuos municipales en países ricos, pero solamente 7% en aquellos pobres. En el caso de los plásticos, finalmente, no se

observan diferencias de generación entre países. Estas diferencias, así como los porcentajes relativos de otros tipos de residuos sólidos, se pueden apreciar en la Figura 3, en la que se muestra la distribución de los RRSS de acuerdo al nivel de ingreso de los países.

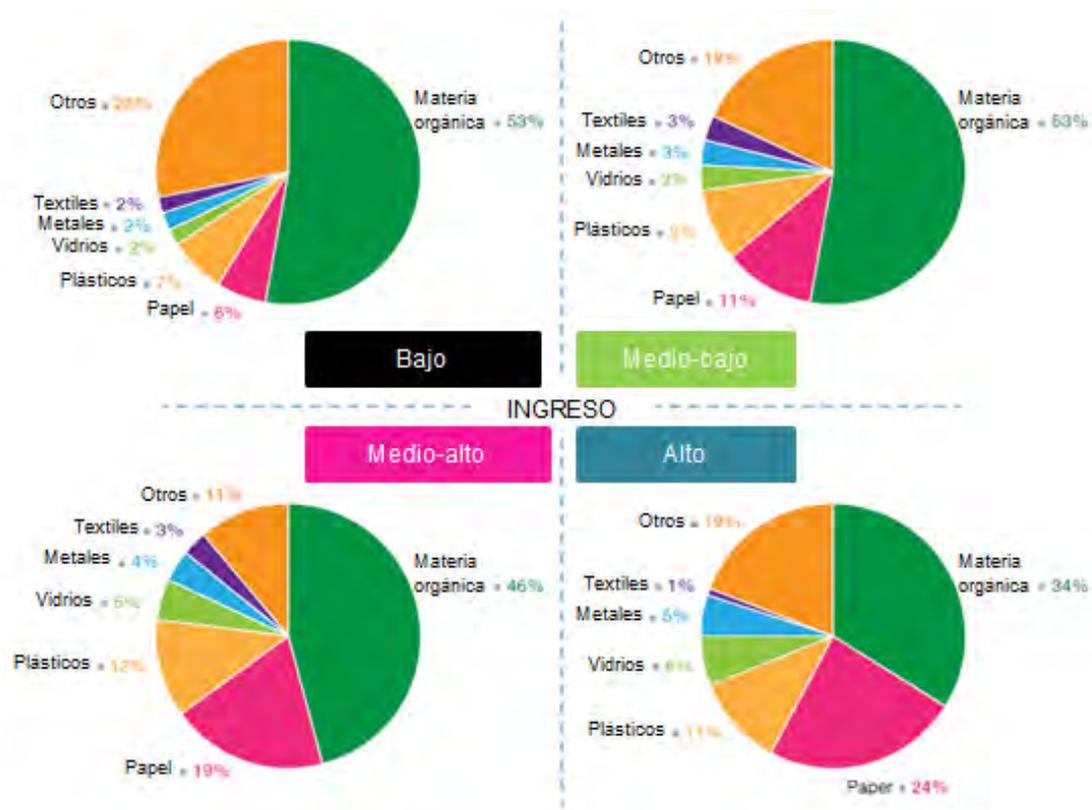


Figura 3. Comparación porcentual de los tipos de residuos sólidos generados por países de acuerdo a su nivel de ingreso (Traducido de Hoornweg 2012: 19)

Por otro lado, Hoornweg y colaboradores han proyectado la generación total y per cápita de residuos sólidos urbanos al 2100 bajo los cinco escenarios diseñados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) que relacionan cambio climático y factores socioeconómicos. Para la proyección, los investigadores han utilizado datos de población, total y urbana, estimaciones de renta nacional bruta y ratios de generación de residuos sólidos actuales junto con variables como fertilidad, mortalidad, educación, migraciones, urbanización, entre otras. En el escenario en que las condiciones se mantengan como las actuales (*business as usual*), tal como se aprecia en la Figura 4, la generación total de RRSS de los países del África sub-sahariana aumentaría

exponencialmente y, hacia el 2075, superaría a la de las otras regiones del mundo. Además, como se puede observar en la Figura 5, la generación per cápita de RRSS tendería, en todas las regiones, a un valor común mayor al promedio actual (Hoornweg 2014: 118-120, 124-125).

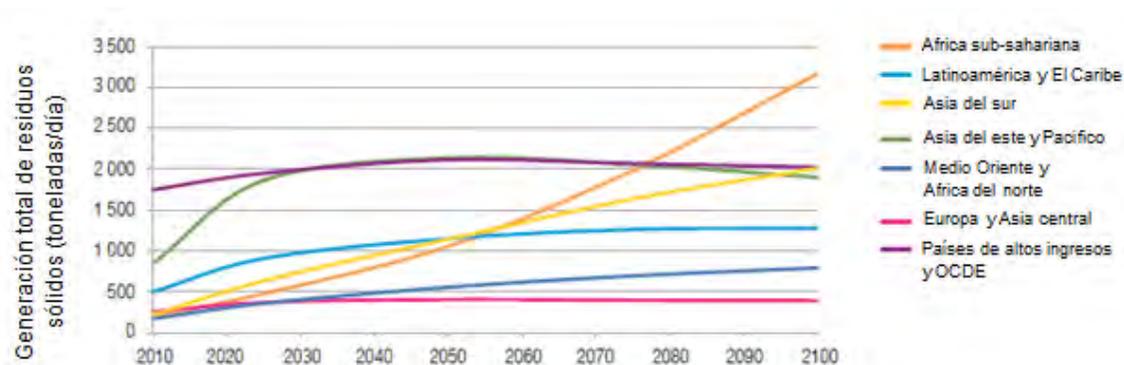


Figura 4. Proyección de la generación total de residuos sólidos (domiciliarios, comerciales, industriales, de demolición y de construcción) según grupo de países al 2100 en el escenario *Business as usual* de la IPCC (traducido de Hoornweg 2014: 124 y PNUMA 2015: 61)

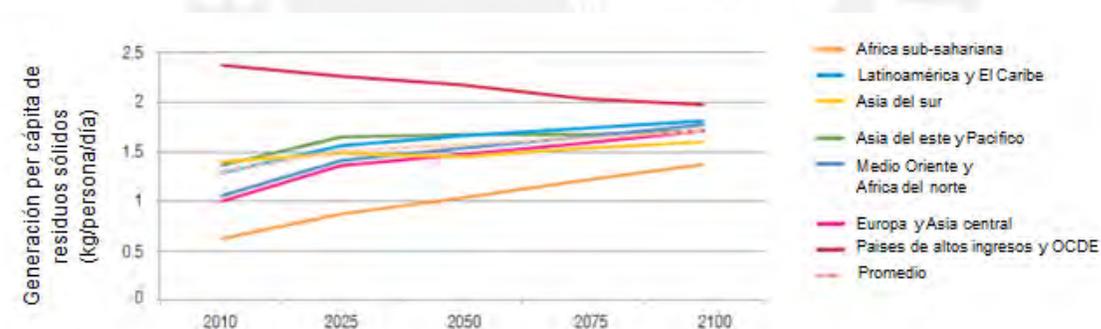


Figura 5. Proyección de la generación per cápita de residuos sólidos (domiciliarios, comerciales, industriales, de demolición y de construcción) según grupo de países al 2100 en el escenario *Business as usual* de la IPCC (traducido de Hoornweg 2014: 125 y PNUMA 2015: 61)

En lo concerniente a la cobertura de recolección de residuos sólidos a nivel mundial, los datos indican que esta se correlaciona directamente con la renta nacional bruta per cápita. Por ejemplo, en los países de bajos ingresos, la cobertura alcanza solamente entre 36 y 43%, mientras que en aquellos de altos ingresos, llega al 100%. Asimismo, se encuentran

grandes diferencias dependiendo de la región: mientras que en Europa (80-100%) y América del Norte (100%) la tasa de recolección es muy alta, en África se alcanza entre 25 y 70% de cobertura. Esta diferencia también se puede notar al comparar la recolección entre áreas urbanas y rurales. En suma, el PNUMA indica en su informe *Global Waste Management Outlook* que, a nivel mundial, se estima que al menos dos mil millones de personas no cuentan con acceso al servicio de recolección de RRSS (2015: 62-63).

Un factor adicional a considerar junto con la cobertura de recolección es el destino final de los residuos sólidos. En la Figura 6, se muestra el porcentaje de RRSS que se disponen en un lugar controlado según el nivel de ingreso en algunas ciudades. La disposición controlada de residuos involucra un tratamiento adecuado en instalaciones diseñadas para tal fin. Se puede inferir de dicha figura que, si bien es cierto que las tasas de recolección pueden ser altas en algunas zonas, esto no necesariamente implica que el lugar donde se disponen finalmente los residuos sólidos sea el adecuado (PNUMA 2015: 65). Ello indica que la manera más común de lidiar con los residuos en países de bajos ingresos es arrojarlos, ya sea en cuerpos de agua, en las calles, en depresiones geológicas o al aire libre. Lógicamente, esto se puede entender como el rechazo de aquello que no se quiere y sugiere que el principal objetivo de esta práctica es deshacerse de ellos, sin que importe lo que ocurra después (Reno 2015: 562).

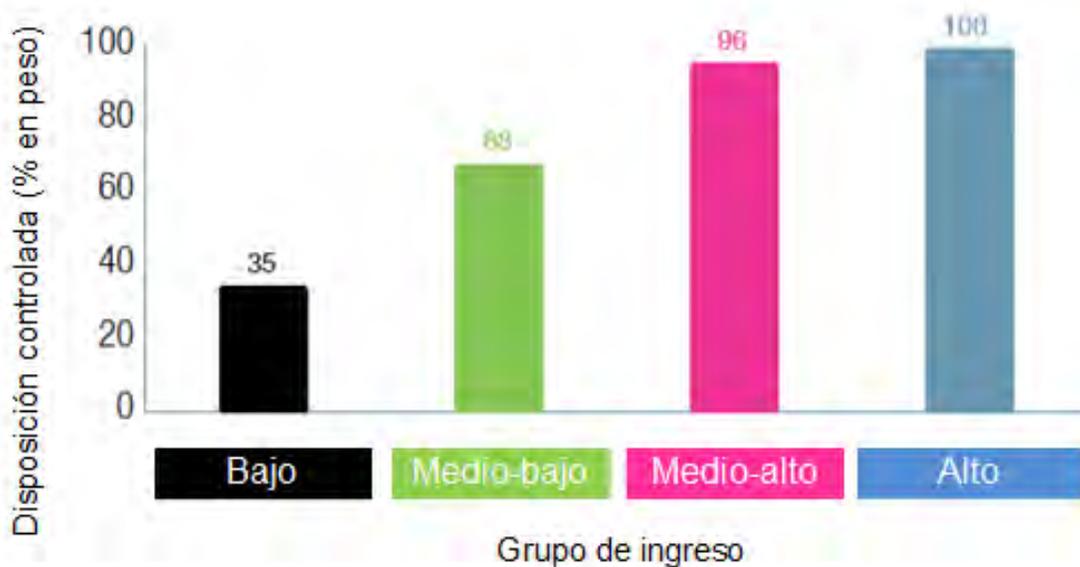


Figura 6. Porcentaje en peso de residuos sólidos dispuestos de manera controlada según el nivel de ingreso de las ciudades (traducido de cita en PNUMA 2015: 65)

1.1.2 Gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe

De acuerdo al último Proyecto Regional para la Evaluación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe (EVAL 2010), la tasa de generación de residuos sólidos domiciliarios, en el 2010, alcanzó 0,63 kg/hab/día y la tasa de generación per cápita de residuos sólidos urbanos se elevó a 0,93 kg/hab/día. Tal como se indica en el informe EVAL 2010, resulta curioso que, desde el 2002 al 2010, los RSU hayan aumentado, pero los RSD, que representan entre 69 y 75% del total de residuos sólidos, hayan disminuido (Tello 2011: 105-106). En la Tabla 1, se aprecian los valores de generación de residuos sólidos domiciliarios y urbanos para distintos países de América Latina y el Caribe.

Por otro lado, la cobertura del servicio de recolección y transporte en estos países alcanza, según el EVAL 2010, al 93,4% de la población. Este valor representa un incremento de 10 puntos porcentuales con respecto al EVAL 2002; sin embargo, el servicio se concentra en localidades grandes y continúa siendo inexistente o de muy baja calidad en áreas o barrios marginales. Por ejemplo, en las ciudades de menos de 15 000 habitantes, la cobertura alcanza al 88,2% de la población, mientras que en ciudades de más de 300 000, supera al 97,4% de habitantes (Tello 2011: 112-113).

La frecuencia de recolección es otra variable importante para medir la calidad de servicio. De acuerdo al EVAL 2010, 45,4% de la población de la región recibe el servicio diariamente y 52,7%, entre dos y cinco veces por semana. El 1,8% restante tiene acceso a la recolección de RRSS solo una vez a la semana. Cabe indicar que una recolección diaria no es necesariamente la mejor, ya que se deben analizar diversos factores, como costos, cantidad y composición de los residuos, entre otros, para determinar la frecuencia óptima (Tello 2011: 114-115).

A pesar de la tasa de cobertura relativamente alta del servicio, el problema más difícil de resolver en la región es el de la disposición final de los residuos sólidos urbanos: según el EVAL 2010, solamente 54,4% de la población cuyos residuos sólidos son recolectados cuenta con servicio de disposición adecuada en un relleno sanitario. Asimismo, este informe advierte que el concepto de RELLENO SANITARIO es distinto entre los países y suele confundirse con VERTEDERO CONTROLADO, por lo que el porcentaje indicado podría estar sobreestimado. Por su parte, la disposición en vertederos al aire libre cubre al 23,3% de la población que accede al servicio de recolección (Tello 2011: 131).

Tabla 1. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios y urbanos en algunos países de América Latina y el Caribe (modificado de Tello 2011: 104)

País	Residuos sólidos domiciliarios (kg/hab/día)	Residuos sólidos urbanos (kg/hab/día)
Argentina	0,77	1,15
Bolivia	0,46	0,49
Brasil	0,67	1,00
Chile	0,79	1,25
Colombia	0,54	0,62
Costa Rica	-	0,88
Ecuador	0,62	0,71
El Salvador	0,50	0,89
Guatemala	0,48	0,61
Honduras	0,61	-
Jamaica	0,71	-
México	0,58	0,94
Nicaragua	0,73	-
Panamá	0,55	1,22
Paraguay	0,69	0,94
Perú²	0,47	0,75
República Dominicana	0,85	1,10
Uruguay	0,75	1,03
Venezuela	0,65	0,89
Total	0,63	0,93

En este punto, resulta pertinente indicar las diferencias entre relleno sanitario, vertedero controlado y vertedero a cielo abierto. De acuerdo al EVAL 2010, el relleno sanitario comprende “el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos sobre un lecho impermeable, su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente, para el control de la proliferación de vectores y el manejo adecuado de gases y lixiviados”. Por otro lado, el vertedero controlado simboliza a vertederos a cielo abierto que reciben algún

² El valor de generación per cápita actualizado para el Perú se presentará en el acápite 1.1.3.

tipo de control o a rellenos sanitarios gradualmente abandonados y que han perdido sus características para ser considerados como tales. Finalmente, el vertedero a cielo abierto es simplemente el lugar donde los RRSS se arrojan indiscriminadamente, sin ningún tipo de cuidado o tratamiento (Tello 2011: 131).

Además de la disposición en vertederos a cielo abierto, otras prácticas inadecuadas y contaminantes en la región incluyen la quema de residuos sólidos (2%), su arrojado a cuerpos de agua o su uso como alimento de animales (1,8%). En total, el EVAL 2010 indica que 27,1% de los RRSS se dispone inapropiadamente (Tello 2011: 132). Los datos mencionados de disposición final, ordenados por países, se pueden apreciar en la Tabla 2. Cabe resaltar que, a pesar de que el porcentaje de RRSS dispuestos adecuadamente es relativamente bajo, representa un incremento importante con respecto a la EVAL 2002, en la que se consignó que la cobertura de rellenos sanitarios alcanzaba solamente al 22,6% de la población. Este incremento fue consecuencia, sobre todo, de la disminución del uso de vertederos a cielo abierto y refleja un incremento en la preocupación por la buena gestión de los RRSS en la región.

Adicionalmente, en el informe se indica que se observa una relación directa entre el tamaño de la población de una ciudad y la disposición adecuada de los residuos, y una relación inversa entre el tamaño poblacional y la disposición en vertederos a cielo abierto: solamente 33,4% de los residuos sólidos de ciudades con menos de 1500 habitantes se dispone en rellenos sanitarios y, por el contrario, 73,7% de los RRSS de ciudades con más de 300 000 tiene este tipo de disposición (Tello 2011: 133-134).

Finalmente, cabe señalar que solamente 19,8% de los municipios de América Latina y el Caribe cuenta con planes de manejo de residuos sólidos. Como es de esperar, este porcentaje es mucho más grande en los distritos con alta población que aquellos con baja (51,9% y 13,8%, respectivamente) (Tello 2011:69). Esta falta de planificación integral de los municipios, que puede deberse a muchos motivos – económicos, políticos, sociales, entre otros –, es una de las causas principales de que la cobertura de recolección de residuos sólidos no sea universal y de que la disposición se haga de manera inadecuada.

Tabla 2. Formas de disposición final por país en América Latina y el Caribe (adaptado de Tello 2011: 132)

País	Relleno sanitario	Vertedero controlado	Vertedero a cielo abierto	Quema a cielo abierto	Otras formas (cuerpos de agua, alimento de animales, entre otros)
Argentina	64,7	9,9	24,6	0,8	0,0
Belice	0,0	0,0	85,2	14,8	0,0
Bolivia	44,7	16,4	10,6	1,9	26,3
Brasil	55,0	20,2	24,5	0,0	0,3
Chile	81,5	13,8	4,0	0,0	0,7
Colombia	81,8	4,1	12,5	1,2	0,3
Costa Rica	67,5	23,5	9,1	0,0	0,0
Ecuador	30,2	46,3	20,5	0,8	2,1
El Salvador	78,2	0,0	13,8	7,3	0,6
Guatemala	15,4	9,6	69,8	0,0	5,1
Honduras	11,3	59,9	15,0	13,8	0,0
Jamaica	0,0	19,6	59,3	7,5	13,6
México	65,6	12,1	12,4	5,9	4,0
Nicaragua	0,0	19,6	59,3	7,5	13,6
Panamá	41,7	16,0	23,4	4,7	14,2
Paraguay	36,4	40,2	23,4	0,0	0,0
Perú	43,5	10,6	45,3	0,6	0,0
República Dominicana	33,7	24,5	31,6	10,0	0,2
Uruguay	3,8	68,2	18,1	0,0	9,8
Venezuela	12,9	40,9	45,6	0,5	0,0
Total	54,4	18,5	23,3	2,0	1,8

1.1.3 Gestión de residuos sólidos en el Perú

El Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM) define los residuos sólidos como “toda sustancia u objeto que, una vez generado por la actividad humana, no se considera útil o

se tiene la intención u obligación de deshacerse de él” (2012a: 38). Además, según la Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, los RRSS son

aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales (Congreso de la República 2000: 7).

A nivel nacional, la gestión de residuos sólidos se encuentra normada por la ya mencionada Ley N° 27314 y su Reglamento. De acuerdo a estos documentos, los RRSS se clasifican según su origen en residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos industriales, entre otros (Congreso de la República 2000: 7). Además, se indica que las municipalidades distritales y provinciales son responsables de la gestión y el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, comerciales y de aquellos similares generados por otras actividades. De manera específica, a las municipalidades distritales les corresponde, entre otros aspectos, “asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de los RRSS en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos” y “determinar las áreas de disposición final de residuos sólidos en el marco de las normas que regulan la zonificación y el uso del espacio físico y del suelo en el ámbito provincial que les corresponda” (PCM 2004: 7,9).

Cabe señalar que la Ley N° 27314 define los residuos domiciliarios como “aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes generales, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares” (Congreso de la República 2000: 20). Esto quiere decir que, para la legislación nacional, los residuos sólidos municipales son distintos que los domiciliarios (los primeros serían los que el PNUMA y el EVAL 2010 consideran residuos sólidos urbanos).

El 22 de diciembre de 2016, se promulgó el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. En la Ley, que entrará en vigencia cuando se apruebe su reglamento, se actualiza la definición de RRSS como

cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.

Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no pueden ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones de efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos, los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su disposición final (Presidencia de la República 2016: 607487).

Asimismo, en el mencionado decreto legislativo se indica que el manejo de los residuos sólidos comprende las actividades de barrido y limpieza de espacios públicos, segregación, almacenamiento, recolección, valorización, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final (Presidencia de la República 2016: 607478).

Como se puede apreciar, tanto en la nueva definición como en la descripción del manejo de RRSS, la nueva Ley de RRSS introduce el concepto de valorización de residuos, que se encontraba ausente en la norma del 2000 y en su reglamento. Entre otros cambios, el DL N°1278 excluye los residuos generados por eventos naturales de la gestión de RRSS y fomenta que las municipalidades distritales suscriban acuerdos para la integración del servicio de RRSS (Presidencia de la República 2016: 607477, 607487). Estas innovaciones intentan cambiar el paradigma con respecto a los residuos sólidos: se busca que dejen de ser vistos como desechos y se empiece a considerarlos como recursos, tal como en los países desarrollados.

Por otro lado, según la página web del MINAM, el volumen generado de residuos sólidos en el ámbito municipal urbano en el Perú durante el 2013 fue 18 533 t/día, de los que 87,5% fue recolectado y dispuesto de alguna manera. De este porcentaje, menos de la mitad fue dispuesta en alguno de los nueve rellenos sanitarios con los que cuenta el país, cuyas ubicaciones se pueden apreciar en la Figura 7, mientras que el resto fue a botaderos municipales o sitios no especificados (2016). Sin embargo, esta información se encontraría desactualizada, pues en su Informe Anual de la Gestión de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales de 2014, el MINAM indica que el volumen total generado de RRSS en ese año asciende a 18 131 t/día. Estos datos indican que, a pesar de que las estimaciones mundiales para países en vías de desarrollo y de América Latina indican

que la generación de RRSS tiene la tendencia a aumentar, en el Perú esta disminuyó ligeramente de un año a otro (MINAM 2015: 13).



Figura 7. Mapa de ubicación de las once infraestructuras de disposición final en el Perú. De ellas, nueve son rellenos sanitarios y dos, de seguridad (OEFA 2014b: 21).

La generación per cápita de RRSS domiciliarios es, de acuerdo con el mencionado informe del MINAM, distinta de acuerdo a las regiones naturales del país. Mientras que en la ciudad de Lima la generación alcanza 0,61 kg/hab/día, en la sierra esta asciende a 0,51 kg/hab/día. Asimismo, la generación dentro de cada región natural es distinta según el

tamaño de la población. Por ejemplo, para el caso de la sierra, la generación es 0,53 kg/hab/día para ciudades con más de diez mil habitantes, pero solamente 0,44 kg/hab/día en aquellas con menos de esta cantidad de pobladores (MINAM 2015: 7, 12). Estos valores de generación de RRSS son concordantes con los tipos de actividad desarrolladas en cada región, así como con los índices de desarrollo y capacidad de consumo. Los valores de generación per cápita según región natural y cantidad de habitantes se aprecian en la Tabla 3.

Tabla 3. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios según región natural y cantidad de habitantes (Elaboración propia con datos de MINAM 2015: 7, 12)

Región	Cantidad de habitantes	Generación per cápita (kg/hab/día)	Promedio
Costa	Más de 50 000	0,61	0,58
	De 10 000 a 50 000	0,56	
	Hasta 10 000	0,60	
Sierra	Más de 50 000	0,53	0,51
	De 10 000 a 50 000	0,53	
	Hasta 10 000	0,44	
Selva	Más de 50 000	0,54	0,52
	De 10 000 a 50 000	0,50	
	Hasta 10 000	0,49	
Lima y Callao	-	0,61	-

Por otro lado, en el mencionado informe también se puede observar que el porcentaje de peruanos que recibe el servicio de disposición final en rellenos sanitarios es 44%, un valor muy similar al reportado en el EVAL 2010. Lamentablemente, este servicio se restringe a Lima y Callao, puesto que, en el resto del país, solamente 5% de la población accede a este tipo de disposición final (MINAM 2015: 26-27). Al respecto, cabe notar que el Perú cuenta con tres de los 50 botaderos activos más grandes del mundo (PNUMA 2015: 16).

1.1.4 Consecuencias de la inadecuada gestión de residuos sólidos

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera diversos impactos negativos en la salud de las personas y sobre el ambiente. Su inadecuada disposición final en botaderos municipales o rellenos sanitarios no controlados ocasiona que las personas interactúen con ellos de manera que se ponen en riesgo la vida humana y su dignidad (Reno 2015: 561). Tello indica que, si bien es cierto que no existen suficientes estudios epidemiológicos que lo comprueben directamente, es conocido que en los residuos existen agentes que causan determinadas afecciones a la salud de las personas, lo que se ve reflejado en el aumento del número de casos de dengue, leptospirosis, trastornos gastrointestinales, dificultades respiratorias, entre otros. Estos cuadros, a su vez, pueden conducir a cuadros clínicos diarreicos y parasitarios que derivan finalmente en desnutrición infantil (2011: 34).

Asimismo, los residuos sólidos dispuestos a cielo abierto son fuente de proliferación de vectores de enfermedades y, si no cuentan con protección perimetral, es posible encontrar en la zona animales y ganado que se alimentan de los RRSS y que posteriormente son consumidos por el ser humano. También, la quema no controlada de plásticos, residuos industriales, baterías o pilas genera gases perjudiciales para la salud de las personas, entre los cuales se encuentran las dioxinas y los furanos (Tello 2011: 34). Estas familias de gases, cuyas estructuras químicas se pueden apreciar en la Figura 8, fueron incluidos en la lista inicial de doce contaminantes orgánicos persistentes (COVs) de la Convención de Estocolmo debido a que permanecen intactos en el ambiente por largos periodos. Estas sustancias se distribuyen ampliamente como resultado de procesos naturales, se bioacumulan en los tejidos grasos y se pueden presentar en mayores concentraciones en los niveles más altos de la cadena trófica (biomagnificación). Además, son tóxicos para los seres humanos – han sido asociados con desórdenes inmunológicos y enzimáticos, cloracné –, se clasifican como posibles carcinógenos, son causa de defectos en el embrión o feto (teratogénicos) y mortinatos (muertos al nacer) entre otras complicaciones (Convención de Estocolmo 2017a y 2017b).

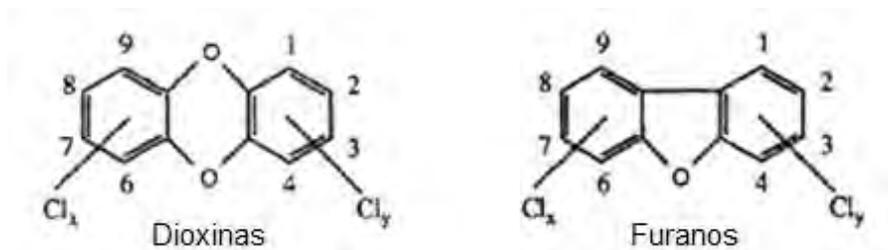


Figura 8. Estructuras químicas de las dioxinas y furanos (Giraldo 2005: 85)

Es importante indicar que la quema no controlada de residuos, también conocida como quema al aire libre, difiere de la tecnología de incineración. Esta última se realiza en infraestructuras especialmente acondicionadas para impedir la emisión de gases y materiales tóxicos al ambiente, y su función principal es recuperar la energía generada por la combustión de los RRSS orgánicos y transformarla en electricidad (Waste Management Resources 2017).

En términos generales, otros efectos negativos que sufre la población expuesta a los residuos sólidos son (BID 1997: 84-85):

- En relación al olor: malestar, cefaleas o náuseas.
- En relación al ruido: deterioro parcial o total de la audición, cefalea, tensión nerviosa, estrés e hipertensión arterial.
- En relación al polvo: pérdida momentánea de visión, problemas respiratorios y pulmonares.
- En relación a la estética: la visión desagradable puede provocar molestias y náuseas.
- En relación a las enfermedades transmitidas por vectores: peste bubónica, tifus, cólera, malaria, fiebre tifoidea, toxoplasmosis, triquinosis, teniasis, entre otras.

La inadecuada disposición de RRSS genera impactos negativos atmosféricos, en los suelos, en las aguas superficiales y subterráneas, y en la flora y la fauna. Un primer aspecto a considerar es el tiempo que tardan los residuos sólidos en degradarse o descomponerse naturalmente. Algunos ejemplos de estos tiempos, que dependen de las características químicas del RRSS, se muestran en la Tabla 4.

Los principales agentes contaminantes producidos por los RRSS son los gases y lixiviados, que se generan inevitablemente debido a la degradación del componente orgánico de los residuos por acción bacteriana o climática. Estos agentes, cuando no son controlados, pueden causar fuegos y explosiones, daños a la vegetación, olores fétidos, contaminación física del medio, asentamiento de tierras y calentamiento global (El-Fadel 1997: 10).

Tabla 4. Tiempos de descomposición de algunos residuos sólidos (Elaboración propia con datos de *The Balance* 2017)

Tipo de residuo sólido	Tiempo que tarda en descomponerse
Papel	2 a 6 semanas
Materia orgánica	1 a 6 meses
Bolsas de plástico	10 a 1000 años
Botellas de plástico	> de 450 años
Pañales desechables	250 a 500 años
Pilas y baterías	100 años
Botellas de vidrio, poliestireno expandido (tecnopor)	No se descomponen en escala de tiempo humana

El mecanismo de formación de gases consta de dos fases. En la primera, los materiales orgánicos biodegradables reaccionan con el oxígeno presente en los intersticios de los RRSS y forman dióxido de carbono, agua y otros subproductos. Cuando se agota el oxígeno comienza la segunda fase, que consiste en una descomposición anaeróbica de los compuestos presentes. Esta fase es la dominante en el tiempo y la más importante en lo que respecta a la cantidad de gases liberados. Generalmente, la descomposición de materia orgánica en esta fase procede secuencialmente y comienza con la hidrólisis de material particulado a biopolímeros más simples como proteínas, carbohidratos y lípidos. Estos, a su vez, continúan siendo hidrolizados para dar lugar a moléculas monoméricas como aminoácidos, azúcares y ácidos grasos. Los aminoácidos y los azúcares son convertidos en productos intermediarios – como los ácidos propiónico o butírico – o fermentados en ácido acético, mientras que los ácidos grasos son oxidados a sub productos y a hidrógeno. La formación de los gases dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) ocurre, principalmente, por ruptura de la molécula de acetato generada en los pasos

previos. Adicionalmente, el metano se produce³ a partir de la reacción de dióxido de carbono con hidrógeno generado *in situ* (El-Fadel 1997: 2-4). En la Figura 9, se pueden apreciar las estructuras químicas del dióxido de carbono y del metano, y un esquema en el que se muestran los pasos que siguen los residuos sólidos orgánicos en la fase de descomposición anaeróbica se presenta en la Figura 10.



Figura 9. Estructuras químicas del dióxido de carbono y del metano. En plomo, se muestran los átomos de carbono; en gris claro, los de hidrógeno; y en rojo, los de oxígeno (Las estructuras fueron obtenidas del *software* libre *WolframAlpha*.).

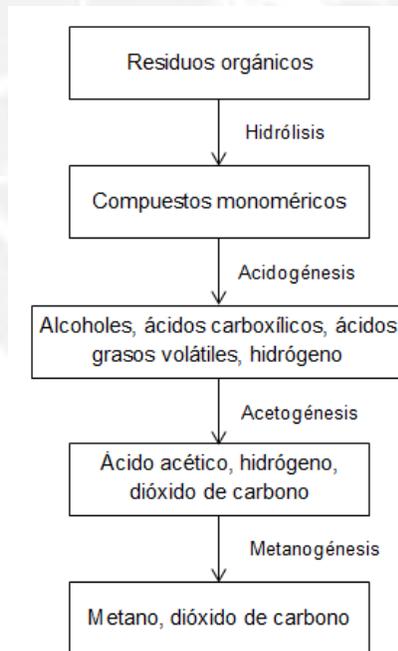


Figura 10. Pasos más importantes de la descomposición anaeróbica de los residuos sólidos orgánicos (traducido de El-Fadel 1997: 39)

³ La reacción de producción de metano se conoce como metanogénesis.

Por otro lado, la formación de lixiviados es el resultado de la remoción de compuestos solubles, que se encuentran presentes en los residuos o se generan *in situ* por procesos biológicos o químicos, por percolación no uniforme e intermitente de agua a través de la masa de residuos. Las principales fuentes de agua son las precipitaciones, irrigaciones, escorrentías y, en menor medida, la propia humedad de los RRSS. Además, cabe señalar que la cantidad de lixiviados es específica del lugar donde se ubican los residuos sólidos y depende de la disponibilidad de agua, de las condiciones climáticas y de las características del suelo (El-Fadel 1997:9).

Los lixiviados pueden viajar lateralmente y aflorar en la superficie o penetrar el suelo hasta alcanzar los acuíferos y contaminarlos, tal como se muestra en la Figura 11. Dado que pueden contener elevadas concentraciones de dióxido de carbono, hidrocarburos volátiles y metales pesados, su presencia es una considerable amenaza para las fuentes de agua subterránea y superficial (El-Fadel 1997: 12-13).

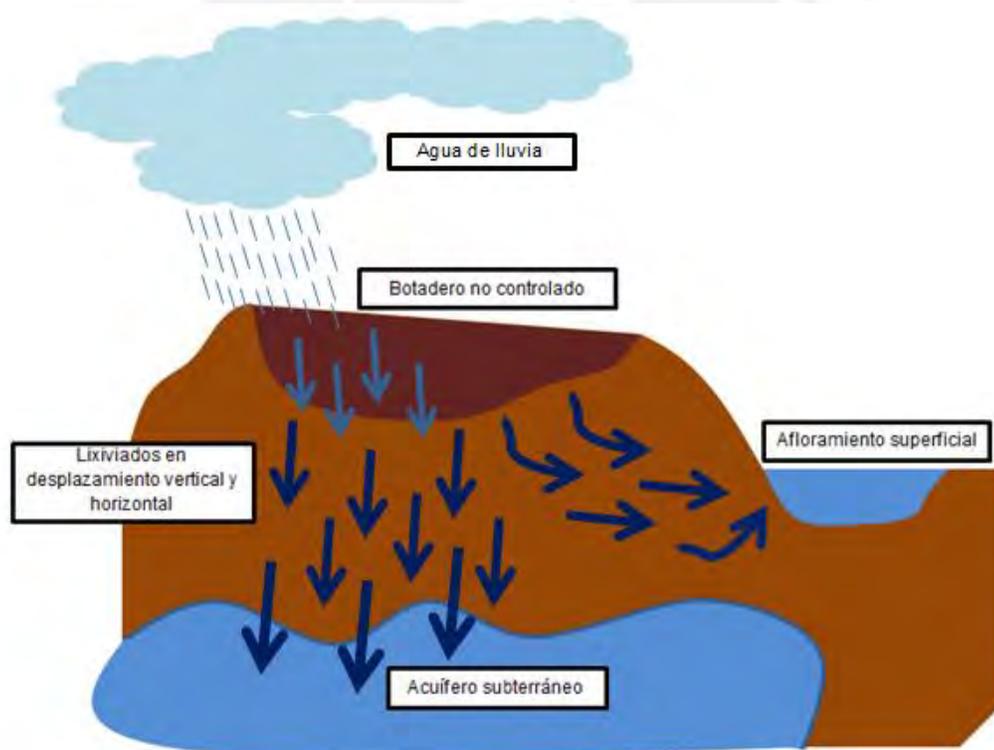


Figura 11. Desplazamientos vertical y horizontal de los lixiviados generados en un botadero no controlado (Fuente: elaboración propia)

Además, en las aguas superficiales contaminadas con residuos sólidos suele incrementarse la materia orgánica. Esto disminuye el oxígeno disuelto y aumenta los macronutrientes (basados en nitrógeno y fósforo) que promueven finalmente la eutrofización del cuerpo acuoso (BID 1997: 91).

Todo lo mencionado conlleva la pérdida de recurso hídrico para consumo humano, recreación y prestación de servicios ecosistémicos (BID 1997: 91). Por este motivo, la contaminación del agua es, probablemente, la que más preocupaciones socioambientales genera, pues es, además de un recurso natural, un bien social y económico: contar con fuentes de agua en estos dos términos es un requisito indispensable para la supervivencia biológica y socioeconómica de la civilización humana (Andrade 2004: 46-47). Precisamente, los principios guía para el manejo del agua, según lo estipulado en la Conferencia sobre el Agua y el Medio Ambiente de Dublín, en 1992, son los siguientes (WMO 2017):

- El agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para el sostenimiento de la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El desarrollo de los recursos hídricos y su manejo deberá basarse en un enfoque participativo, involucrando a todos los usuarios, planificadores y formuladores de políticas a todos los niveles.
- La mujer juega un papel central en la provisión, manejo y protección del agua.
- El agua tiene un valor económico en todos sus usos y debe ser reconocida como un bien económico.

Afortunadamente, la gestión de RRSS viene experimentando un gran cambio mundial: las técnicas de manejo aplicadas en la actualidad parten sobre la base de representar los desechos como recursos y ya no como algo inservible fuera de su sitio (Reno 2015: 564). Estas técnicas han pasado de ser meramente mecánicas y matemáticas a ser morales y políticas, pues se ha comprendido que, de manera análoga a otros problemas socioambientales, no se puede reducir el manejo de los residuos a solamente aumentar el dominio que los seres humanos tienen sobre el medio ambiente (Reno 2015 566-567).

1.2 Enfoque Ecosistémico

El Enfoque Ecosistémico (EE) fue adoptado por la Conferencia de las Partes (COP) del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) en su segunda reunión, llevada a cabo en Yakarta, Indonesia, en 1995. Este concepto representa el principal marco de referencia en virtud del Convenio y ha sido utilizado para la elaboración e implementación de programas temáticos e intersectoriales en el marco del CDB (CDB 2015a).

El Enfoque Ecosistémico fue diseñado para promover y alcanzar un equilibrio entre los objetivos del CDB: conservación, utilización sostenible de los recursos, y distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Esta estrategia se utiliza para manejar y gestionar integralmente la tierra, el agua y los recursos vivos (CDB 2015b) y se basa en el “entendimiento de la interdependencia entre los sistemas naturales, tanto físico como biológico, y los sistemas sociales” (Andrade 2011: 18). En otras palabras, el EE busca integrar y brindarle un rol protagónico al hombre, a la sociedad y la cultura dentro de los ecosistemas naturales para culminar con la división teórica y práctica que existe entre sociedad y naturaleza (Andrade 2011: 18). Asimismo, el EE aplica metodologías científicas que analizan las interacciones de los seres vivos y el medio ambiente en sus distintos niveles de organización biológica (SCDB 2004: 1). Cabe señalar que no existe una forma única de aplicar el EE, ya que esta depende del nivel donde se emplea (local, provincial, nacional, regional o mundial) (SCDB 2004: 6).

En Latinoamérica, se ha aplicado con éxito el Enfoque Ecosistémico en convergencia con otras metodologías de manejo de recursos naturales. Sobre la base de algunas de estas experiencias, recogidas por Andrade (2007), se ha elaborado un esquema (Figura 12) que muestra los escenarios en los que el EE ha sido aplicado y sirve como marco de referencia para mejorar la gestión. Como se puede apreciar, en los escenarios se integran diversas escalas geográficas, político-administrativas y operativas. La contribución del EE es que, mediante su aplicación, se puede mejorar la planificación, haciéndola más integral y favorable hacia la conservación de la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales (Andrade 2011: 22). Un ejemplo de propuesta de aplicación del Enfoque Ecosistémico en el Perú para el manejo de páramos en la sierra piurana se puede encontrar en la investigación de Yepes (2013). En este trabajo, se caracterizaron las percepciones de los pobladores locales en torno al manejo del territorio con el fin de identificar acciones prioritarias y se elaboró un instrumento para ser utilizado en los procesos de toma de decisiones locales.



Figura 12. Escenarios donde se registra la aplicación del EE en América Latina (Andrade 2011: 21)

Finalmente, cabe señalar que la aplicación del Enfoque Ecosistémico se ve limitada por factores coyunturales como problemas en la tenencia de la tierra, alto grado de analfabetismo de la población, costos elevados y visión cortoplacista de los proyectos (Andrade 2007: 15).

1.3 Descripción del área de estudio

El distrito de Sacsamarca, cuya capital es el centro poblado de Sacsamarca, está ubicado en la provincia de Huanca Sancos, región de Ayacucho (en la Figura 13, se puede apreciar el mapa político del distrito de Sacsamarca) y fue creado por Ley N° 13711 el 11 de noviembre de 1961. El distrito se encuentra entre 2850 y 4800 m s. n. m., y tiene un área superficial de 1206,63 km². El 85% de sus tierras pertenecen a la región puna; 10%, a la región suni; y 5%, a la región quechua. En los meses de verano, la temperatura en el distrito oscila entre 5 y 15 °C, mientras que en invierno desciende hasta - 5 °C (DARS 2014: 8-9).

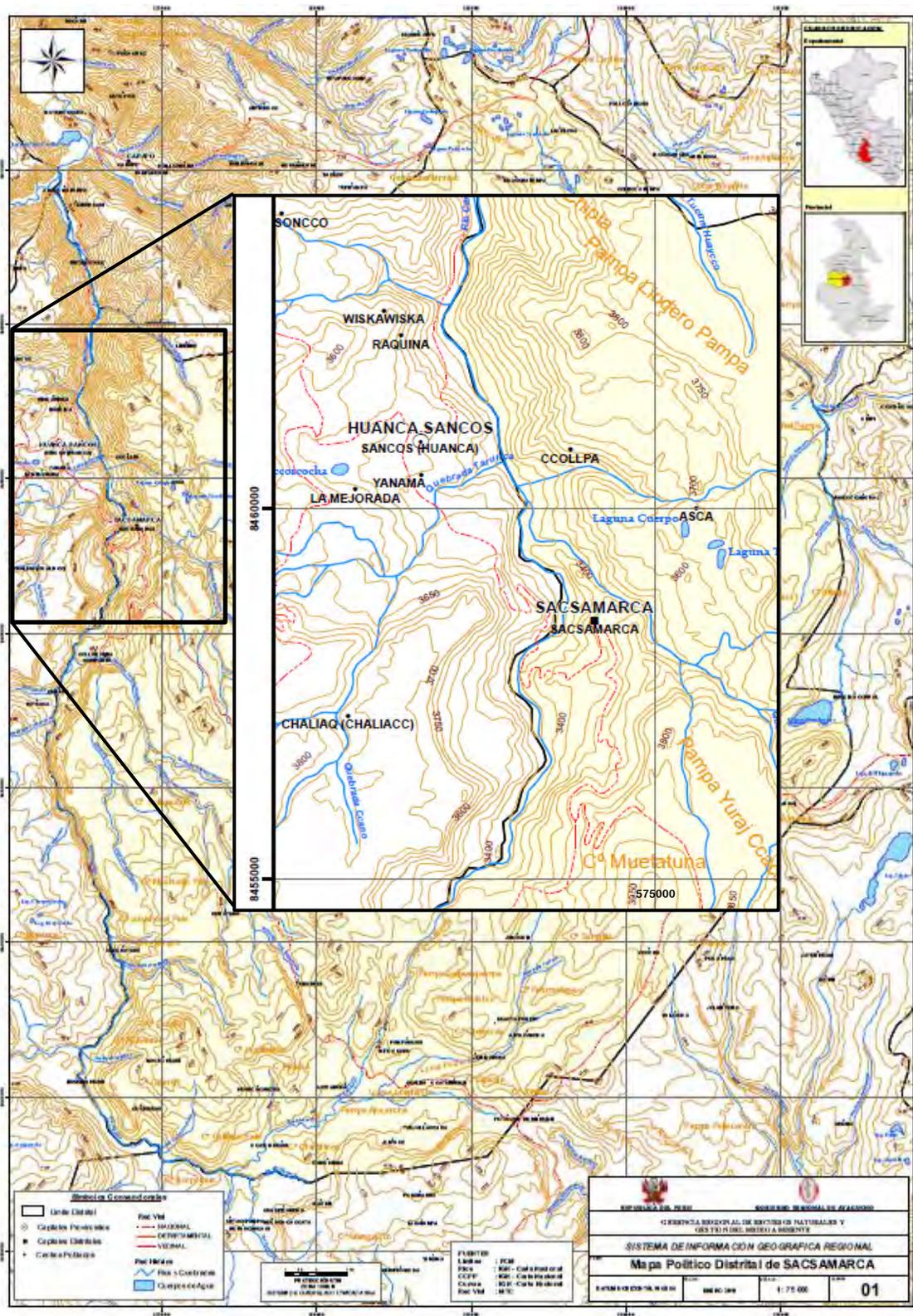


Figura 13. Mapa político del distrito de Sacsamarca (IGN 2017)

De acuerdo al censo del INEI de 2007, en Sacsamarca vivían 1797 personas, de las cuales 868 son hombres y 929, mujeres. Asimismo, 54,4% de los pobladores vive en la zona urbana y el resto, en la zona rural (2007). Al 2015, la proyección del INEI indica que la cantidad de habitantes en Sacsamarca se habría reducido a 1613 personas y que se habría mantenido la proporción entre hombres y mujeres (2016). Adicionalmente, de acuerdo a la información provista por la posta médica del distrito en julio de 2016, en el pueblo de Sacsamarca, cuya foto satelital se puede apreciar en la Figura 14, habitaban 588 personas.



Figura 14. Fotografía satelital del pueblo de Sacsamarca (Fecha: 06 de enero de 2017. Fuente: Google Earth)

La lengua materna de los pobladores de Sacsamarca es el quechua ayacuchano, hablada por 94% de pobladores. Sin embargo, debido a la enseñanza del español en las escuelas, la gran mayoría de niños y jóvenes sacsamarquinos, además de un buen porcentaje de adultos, se comunica en este último idioma con fluidez (INEI 2007, DARS 2014: 15).

Con respecto a los niveles de alfabetización, el INEI reporta, en el 2007, que 403 pobladores del distrito (22%) no saben leer ni escribir. De estos, 77 se encuentran en el rango de edad de 3 a 4 años y 217 en el rango de 40 a más. Además, la mayor cantidad de pobladores sin nivel educativo o solo con primaria se encuentra en los dos rangos mencionados anteriormente. Estas estadísticas indican que, en su gran mayoría, la población joven de Sacsamarca es alfabeta y ha concluido, por lo menos, los estudios secundarios. Cabe indicar que en Sacsamarca viven 97 personas (5%) con algún tipo de estudio superior, ya sea técnico o universitario (2007).

También según los datos de 2007, la actividad económica más importante en Sacsamarca es la agropecuaria: las tres quintas partes de la población económicamente activa se dedica a ella. En segundo lugar, se encuentran las actividades comerciales con 18%, aproximadamente, seguida de la construcción y la enseñanza (alrededor de 9% cada una) (INEI 2007).

Por otro lado, la organización social más importante en Sacsamarca es la comunidad campesina del mismo nombre. Esta asociación se mantiene a pesar de que las relaciones comunales se vieron afectadas por la violencia terrorista de los años ochenta y noventa y no se han recuperado completamente aún. Usualmente, los sacsamarquinos tienen intentos asociativos productivos, pero con fines puntuales (por ejemplo, para comprar fertilizantes agrícolas) (DARS 2014: 33).

Sacsamarca es uno de los distritos con mayor pobreza monetaria del Perú: 77% de su población se encuentra en situación de pobreza y 39%, en situación de pobreza extrema. Además, por su Índice de Desarrollo Humano (IDH), ocupa la posición 1406 de 1838 distritos en el Perú, según el estudio realizado por el PNUD en el 2012. Los resultados del estudio, así como su comparación con el IDH de otros años, se muestran en la Tabla 5. Los datos más resaltantes de dicha tabla son que el IDH del distrito se ha incrementado en aproximadamente 22% en los nueve años de la muestra, que el porcentaje de personas con educación secundaria completa se ha mantenido constante y que el ingreso familiar per cápita ha aumentado en 33% (2013).

Tabla 5. Comparación del Índice de Desarrollo Humano de Sacsamarca del 2003 al 2012 (elaborado por DARS 2014: 17 con datos de PNUD 2013)

Año	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con educación secundaria completa		Años de educación (Pobloc. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
2003	2086	1368	0,1933	1539	62,81	1630	20,62	1543	4,84	1272	169,5	1554
2007	1797	1392	0,1874	1549	70,55	1284	20,69	1547	4,95	1325	134,7	1548
2010	1744	1418	0,2493	1303	71,38	1153	20,76	1543	5,17	1318	257,5	1116
2011	1720	1418	0,2476	1308	72,86	986	20,67	1546	5,31	1319	242,4	1157
2012	1696	1419	0,2376	1406	72,68	1012	20,66	1548	5,06	1436	225,9	1281

Como es de esperar por su bajo IDH, el acceso a los servicios básicos por los pobladores de Sacsamarca es limitado. Por ejemplo, solamente 6% de viviendas tienen acceso a la red pública de agua potable; 53%, a desagüe; y 45%, al servicio eléctrico (INEI 2007).

Adicionalmente, en la visita realizada al pueblo en setiembre de 2015 por la profesora Nadia Gamboa, docente de la sección química de la PUCP, y los alumnos de los cursos [QUI361] Química del Ambiente y [QUI210] Química para Geografía, se detectó que el manejo de residuos sólidos en el pueblo presentaba deficiencias: se encontraron RRSS dispuestos inadecuadamente en las laderas de los acantilados vecinos a la población y en los alrededores del reservorio de agua, y se detectó quema no controlada de residuos domésticos (Gamboa Fuentes 2016: 107-110). Esta situación, que se repite a lo largo de la sierra del Perú, hace evidente que no existen adecuados modelos de gestión de RRSS o que estos no se ajustan a las condiciones socioeconómicas reales de las zonas donde se propone su utilización, en especial en pueblos pequeños como Sacsamarca. Esto se evidencia en, por ejemplo, el hecho de que la metodología de caracterización de residuos sólidos recomendada por el MINAM, tal como será discutido en los acápites 3.4 y 4.2, no es de viable aplicación en estos lugares.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un plan de gestión de residuos para el centro poblado de Sacsamarca, Ayacucho, sobre la base de los resultados del Enfoque Ecosistémico, que analice y reconozca las dinámicas de sus habitantes con los RRSS, y con la educación ambiental como eje central de la propuesta

1.4.2 Objetivos secundarios

- Realizar un diagnóstico del estado actual del manejo de residuos sólidos en Sacsamarca, desde su generación hasta su disposición final, utilizando fuentes bibliográficas y la información recogida en campo por la aplicación del Enfoque Ecosistémico
- Investigar la manera en que los pobladores de Sacsamarca se relacionan con los residuos sólidos que generan utilizando los cinco pasos prácticos de aplicación del Enfoque Ecosistémico
- Analizar los motivos que propician el estado actual del manejo de residuos en Sacsamarca mediante los conceptos de agencia libre, resiliencia social y tragedia de los comunes
- Analizar la aplicabilidad de la metodología de caracterización de residuos sólidos recomendada por el Ministerio del Ambiente de Perú para el pueblo de Sacsamarca
- Diseñar un plan de manejo de residuos sólidos para el pueblo de Sacsamarca que considere sus dinámicas sociales y económicas locales, así como las expectativas y necesidades de los pobladores utilizando como insumo lo recogido en campo por aplicación del Enfoque Ecosistémico
- Elaborar, como eje central del plan de manejo de residuos sólidos, un protocolo de educación ambiental en RRSS para Sacsamarca

2 METODOLOGÍA

2.1 Caracterización de residuos sólidos en Sacsamarca

Con el fin de implementar mejoras y diseñar programas de manejo y tratamiento, es necesario conocer las características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos como, por ejemplo, la generación y la composición. Para lograr esto, se debe utilizar una metodología estadística para la caracterización de los RRSS en un determinado número de viviendas, que deben ser representativas del universo de la población (OPS 2005: 1).

La metodología para la caracterización de residuos sólidos propuesta por la OPS y recomendada por el Ministerio del Ambiente para el Perú consta de tres fases. En la primera, de gabinete, se determina el tamaño de la muestra mediante criterios estadísticos. En la segunda, de campo, se determina la generación per cápita y la composición física de los residuos. Finalmente, en la tercera, se procesa la información recolectada mediante la aplicación de las fórmulas descritas por la OPS (2005: 2-8).

El tamaño de la muestra se puede determinar mediante la expresión (OPS 2005: 2)

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2} \dots \dots \dots (1)$$

donde:

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra

σ^2 = Varianza de la población

$1 - \alpha$ = Nivel de confianza

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2$ = Coeficiente de confianza

E = Error permisible

De acuerdo a la fórmula 1, el tamaño de la muestra será grande en relación al total de la población cuando el valor de la desviación estándar sea elevado. Esto se sustenta en que a mayor dispersión de los datos, será necesaria una mayor cantidad de ellos para asegurar la representatividad de la muestra. Por este motivo, cuando no se conocen el

valor de generación y la desviación estándar de la muestra, la metodología recomienda utilizar 200 *gramos/hab/día* y realizar un muestro preliminar. Cabe notar que esta desviación estándar es elevada en comparación con la generación reportada por el MINAM para pueblos de la sierra peruana de baja cantidad de habitantes.

La metodología también indica que se debe dividir a la población en cuatro zonas o estratos: zona comercial, zona residencial de ingresos altos, zona residencial de ingresos medios y zona residencial de ingresos bajos. A partir de esta división, se debe obtener el porcentaje relativo de viviendas en cada estrato de la zona residencial. Una vez hallado el tamaño de la muestra, se deben seleccionar al azar las viviendas en donde se realizará la medición considerando que la cantidad de hogares seleccionados en cada estrato debe respetar la proporcionalidad encontrada previamente. A los habitantes de las viviendas seleccionadas, se les entrega bolsas plásticas para que coloquen sus residuos por ocho días seguidos. Diariamente, se recogen las bolsas para realizar la cuantificación y la calificación de RRSS. De acuerdo a lo recomendado por la metodología, se eliminan los datos del primer día por ser poco representativos (OPS 2005: 1-7).

Para determinar la generación per cápita y el total de residuos sólidos, se pesan diariamente las bolsas recogidas y, junto con el total de personas que habitan en las viviendas seleccionadas, se aplican las fórmulas (OPS 2005: 6)

$$GPC = \frac{W_t}{N_t} \dots \dots \dots (2)$$

$$GTR = GPC \times N \dots \dots \dots (3)$$

donde:

GPC = Generación per cápita diaria de residuos sólidos

GTR = Generación total de residuos sólidos

N = Tamaño de la población

$$W_t = \sum W_i = \text{Masa total de residuos sólidos}$$

$$N_t = \sum N_i = \text{Cantidad total de personas que habitan en las viviendas seleccionadas}$$

W_i = Masa de residuos sólidos de la vivienda i

N_i = Cantidad de habitantes de la vivienda i

Por otro lado, para determinar la composición física de los residuos sólidos, se utiliza lo recolectado en un día y, mediante el método del cuarteo, descrito en la Figura 15, se selecciona la muestra a analizar. Se separan cualitativamente los componentes de esta muestra – en papel y cartón; madera y residuos de plantas; restos de alimentos; plásticos; metales; vidrios; y otros (caucho, cuero, tierra, etc.) –, se los pesa y se obtiene el porcentaje relativo de cada uno de ellos con respecto al total de RRSS mediante la expresión (OPS 2005: 7)

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

donde:

P_i = Masa del componente i

$W_t = \sum W_i$ = Masa total de residuos sólidos

Este procedimiento se repite por siete días seguidos y el porcentaje relativo de cada tipo de residuo se obtiene promediando los valores obtenidos en cada uno de ellos.

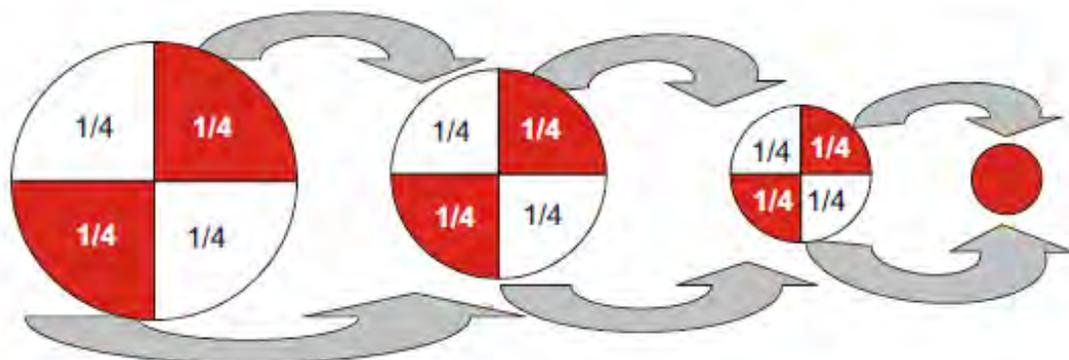


Figura 15. Descripción gráfica del método del cuarteo. Se divide en partes iguales a una primera muestra y se toman los dos cuartos opuestos. Se repite el procedimiento hasta que la muestra final tenga menos de 50 kg de masa (OPS 2005: 7).

Para aplicar la fórmula (1) al pueblo de Sacsamarca, se utilizaron los siguientes datos:

- De acuerdo a la información provista por la posta médica del distrito, en el pueblo de Sacsamarca habitan 588 personas. Entonces, $N = 588$.

- El nivel de confianza utilizado usualmente es 95%. A partir de este valor, se obtiene que $1 - \alpha = 0,95$ y $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$.
- Debido a que no se cuenta con datos iniciales, se utilizará la recomendación dada en la metodología de utilizar una desviación estándar de $200 \text{ gramos/hab/día}$. Entonces, $\sigma^2 = 0,04 \text{ kg}^2/\text{hab/día}$.
- El error permisible recomendado por la metodología es del 10% de la generación diaria. Este se asume en $0,37 \text{ kg/hab/día}$ por comparación con el distrito Carapo, limítrofe con Sacsamarca (SIGERSOL 2014a, 2015b). En este distrito, el Índice de Desarrollo Humano es similar al de Sacsamarca (PNUD 2013), la proporción de viviendas con acceso a los servicios de agua, desagüe y electricidad es parecida (INEI 2007) y la actividad principal es también la agropecuaria (INEI 2007). De esta manera, $E = 0,037 \text{ kg/hab/día}$.

Con estos valores, el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{(1,96^2)(588)(0,04)}{(588 - 1)(0,037)^2 + (1,96)^2(0,04)} = 94 \text{ viviendas}$$

El número de viviendas obtenido es muy alto en relación a la cantidad de viviendas totales en el pueblo – 267, según la posta médica del distrito –, lo que se debe a que el valor de la desviación estándar utilizado representa más del 50% del valor de la generación estimada de residuos. Por este motivo, se decidió realizar una visita exploratoria para recolectar información preliminar de cantidad de RRSS generados y así obtener una desviación estándar más cercana a la realidad, de modo que se pueda obtener un valor de n más pequeño y acorde al caso de estudio.

2.2 Enfoque Ecosistémico aplicado a la gestión de residuos sólidos en Sacsamarca

La implementación operacional del Enfoque Ecosistémico se fundamenta en la aplicación de doce principios (CDB 2015c) complementarios e interrelacionados⁴. Para la aplicación de dichas directrices, se deben tomar en cuenta las siguientes cuestiones interdisciplinarias: definición del problema que se está abordando; creación de

⁴ Los doce principios se enuncian junto con sus directrices en la Tabla A1 del Anexo 1.

capacidades y voluntad colegiada; recopilación de información, investigación y desarrollo; vigilancia y examen; y buena gobernabilidad (SCDB 2004: 37-39).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), por su parte, ha elaborado una guía de cinco pasos prácticos para aplicar los doce principios del EE (Gill 2006: 3-22). Los pasos, las acciones generales que se deben realizar en cada uno de ellos y los principios relacionados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Pasos de aplicación del Enfoque Ecosistémico (Gill 2006: 3-22)

Paso	Acciones generales	Principios relacionados
Paso A Determinando los actores y definiendo el área del ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los actores principales • Definir el área de estudio • Desarrollar la conexión entre ellos 	Principio 1 Principio 7 Principio 11 Principio 12
Paso B Estructura, manejo y función del ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar la estructura y función del ecosistema • Establecer mecanismos para manejo y monitoreo 	Principio 2 Principio 5 Principio 6 Principio 10
Paso C Aspectos económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los aspectos económicos relevantes que afectarán a los ecosistemas y a sus habitante 	Principio 4
Paso D Manejo adaptativo en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el impacto probable del ecosistema en los ecosistemas adyacentes 	Principio 3 Principio 7
Paso E Manejo adaptativo en el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Decidir sobre metas de largo plazo y mecanismos flexibles para alcanzarlas 	Principio 7 Principio 8 Principio 9

Para conocer las percepciones de los sagsamarquinos en relación a los residuos sólidos y obtener los insumos necesarios para elaborar el plan de gestión de RRSS, se utilizó la guía metodológica para la aplicación del Enfoque Ecosistémico descrita por Andrade (2011). De manera análoga a lo realizado por Corzo (2015), se elaboraron preguntas basadas en los cinco pasos prácticos mencionados anteriormente y estas fueron

utilizadas en entrevistas semi-estructuradas a los pobladores de Sacsamarca. Estas preguntas se muestran en las Tablas 7 y 8, y se las ha dividido en dos: para autoridades y para pobladores. Cabe indicar que las entrevistas fueron elaboradas considerando lo observado y recogido en las visitas exploratorias al pueblo y se utilizó un lenguaje sencillo, de modo que pudieron ser fácilmente entendidas por los sacsamarquinos. Adicionalmente, de acuerdo con lo estipulado por la Oficina de Ética de la Investigación e Integridad Científica de la PUCP, se solicitó a cada entrevistado su consentimiento informado previo mediante un documento⁵.

Además, la aplicación del Enfoque Ecosistémico en relación al manejo de residuos sólidos se realizó tomando como soporte lo indicado por Munda (2008: 5) sobre considerar a todas las dimensiones relevantes a un problema de manera simultánea y no en orden lexicográfico, porque, de lo contrario “algunas dimensiones sociales tendrán, *a priori*, un peso mucho mayor en la toma de decisiones”. Con este fin, se utilizó la técnica de ‘aproximación’ descrita por Gamboa Jiménez, que consiste en identificar a los actores relevantes, sus intereses y objetivos, y las relaciones entre ellos. Además, esta técnica brindó fuentes independientes y objetivas de conocimiento de la situación problemática, que se necesita para complementar la subjetividad inherente de los métodos cualitativos (2009: 22-23). Finalmente, se elaboraron algunas preguntas adicionales para complementar la información que se fuera a obtener con el cuestionario anterior.

⁵ Las versiones de este documento, para autoridades y pobladores, se encuentran en los anexos 2 y 3, respectivamente.

Tabla 7. Cuestionario utilizado para las entrevistas a autoridades y pobladores en Sacsamarca

Paso	Autoridades	Pobladores
Paso A Determinando los actores y definiendo el área del ecosistema	¿Cómo se determinó el lugar que iba a ser utilizado como botadero?	¿Conoce a los encargados del manejo de residuos sólidos en la comunidad?
Paso B Estructura, manejo y función del ecosistema	¿Cuál es el manejo o gestión que se le hace a los RRSS en Sacsamarca? ¿Qué tipo de manejo o gestión se le hace al botadero? ¿Han tenido capacitaciones en manejo RRSS? ¿Cuándo? ¿De quiénes?	¿Considera que es importante un botadero para Sacsamarca? ¿Conoce de algún plan de segregación o minimización de RRSS? Si sí, ¿este concuerda con sus tradiciones o costumbres? ¿Qué conoce sobre el botadero de Asca? ¿Qué manejo o gestión conoce que se le hace a los RRSS en el botadero? ¿Han tenido capacitaciones en manejo RRSS? ¿Cuándo? ¿De quiénes?
Paso C Aspectos económicos	¿Tienen planes o proyectos en relación al reciclaje/reutilización/reúso de RRSS?	¿Qué significa para usted RRSS? ¿Sirven de algo? ¿Tienen algún valor? ¿Usted separa sus RRSS?
Paso D Manejo adaptativo en el espacio	¿Qué hicieron con el botadero anterior cuando se llenó? ¿Qué harán con el botadero actual cuando se llene? ¿Conocen de algún incidente en relación al uso del botadero? ¿Existen quejas de la población de Asca? ¿Qué actividades se realizan cerca del botadero?	¿Cómo convive en su domicilio con los RRSS? ¿Qué hace cuando se acumulan los RRSS por varios días en su casa? ¿Sabe en dónde se depositaban los RRSS antes de que exista? ¿Tiene conocimiento de algún problema generado por los residuos desechados en Asca?
Paso E Manejo adaptativo en el tiempo	¿Sabe cuántos años tiene funcionando el botadero? ¿Sabe cuántos años más durará y qué se hará después?	¿Sabe cuántos años tiene funcionando el botadero? ¿Sabe cuántos años más durará y qué se hará después?

Tabla 8. Preguntas adicionales complementarias a autoridades y pobladores

- ¿Qué es lo que más arroja al tacho de basura?
- ¿Con qué frecuencia lleva RRSS a la chacra?
- ¿Con qué frecuencia bota sus RRSS al camión?
- ¿Qué esperarían de una capacitación? ¿Qué esperan de este proyecto?
- ¿Usted considera que Sacsamarca es un distrito limpio?



3 RESULTADOS

3.1 Visitas al pueblo de Sacsamarca

Para realizar la presente investigación, se han realizado tres visitas al pueblo de Sacsamarca. Las actividades programadas, junto con las fechas de los viajes, se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Actividades programadas en las visitas al pueblo de Sacsamarca

Número de visita	Fecha	Principales actividades programadas
Visita N°1	13 al 15 de julio de 2016	Apoyo en la devolución de los resultados de análisis de aguas a cargo de la profesora Nadia Gamboa Presentación del tema de residuos sólidos en reunión comunal como un potencial problema para el pueblo Recorrido exploratorio por el pueblo para observar la situación de los residuos sólidos y levantar información preliminar
Visita N°2	09 al 11 de setiembre de 2016	Conversación con autoridades para solicitar apoyo con la investigación Visita al botadero de pueblo Recorrido por viviendas del pueblo para observar la situación de los residuos sólidos y la manera en que las personas conviven con ellos
Visita N°3	10 al 13 de octubre de 2016	Caracterización de residuos sólidos Entrevistas semi estructuradas con autoridades y pobladores del pueblo

3.2 Identificación de los actores involucrados en el manejo de residuos sólidos en Sacsamarca, sus funciones, objetivos e intereses

La identificación de actores relacionados con la gestión de residuos sólidos en Sacsamarca fue el primer paso de la aplicación del Enfoque Ecosistémico y se realizó mediante la técnica de 'aproximación' descrita por Gamboa Jimenez (2009: 22). Estos actores, así como su escala, se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Actores en Sacsamarca relacionados con la gestión de residuos sólidos y su escala

Escala	Actores
Local	Pobladores de Sacsamarca
	Alcaldía municipal de Sacsamarca
	Profesores del colegio secundario 'Daniel Alcidez Carrión' y de la escuela primaria
	Personal de la posta médica de Sacsamarca
	Comunidad campesina de Sacsamarca
	Dirección Académica de Responsabilidad Social PUCP (DARS)
Provincial	Alcaldía provincial de Huanca Sancos
Regional	Gobierno Regional de Ayacucho
Nacional	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)
	Programa Juntos
	Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Una vez reconocidos los actores clave relacionados con el manejo de residuos sólidos en Sacsamarca, se realizó una búsqueda en la literatura de los objetivos y funciones de los organismos e instituciones identificados que se aplican al sitio de estudio. Estos se muestran en la Tabla 11.

Adicionalmente, se seleccionó al azar a autoridades y pobladores para aplicar los cuestionarios mostrados en las Tablas 7 y 8 del acápite 2.2 y, así, conocer sus intereses, objetivos, y la manera en que se relacionan con los demás actores.

Dichos cuestionarios fueron aplicados individualmente a seis hombres y colectivamente a un grupo de cinco mujeres entre el diez y doce de octubre de 2016. Esta diferencia se debe a que, mientras que los varones aceptaron las entrevistas sin presentar ninguna objeción, las primeras mujeres a las que se consultó se negaron a llevarlas a cabo individualmente. Por este motivo, se aprovechó que ellas se encontraban realizando un taller de bordado promovido por la Dirección Académica de Responsabilidad Social de la PUCP para que, en un ambiente de confianza, se pueda realizar una conversación grupal sobre los residuos sólidos. Cabe indicar que, como algunas mujeres se expresaban solamente en quechua, fue necesario el apoyo de una de las especialistas de la DARS

para la traducción al castellano. Tal como se acordó con los pobladores entrevistados, sus nombres se mantendrán en reserva.

Tabla 11. Instituciones y organismos en Sacsamarca relacionados con la gestión de residuos sólidos, sus objetivos y funciones

Actores	Objetivos y funciones
Alcaldía municipal de Sacsamarca	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos (OEFA 2016: 25) - Determinar las áreas a ser utilizadas por la infraestructura de residuos sólidos (OEFA 2016: 25)
DARS PUCP	<ul style="list-style-type: none"> - Generar agencia en la población, sobre todo en las mujeres, de modo que se empoderen, tomen decisiones sobre su futuro y se manifiesten por situaciones que les generan interés y preocupación - Mediante el programa ‘Como jugando’, promover vínculos positivos y saludables a través de talleres artísticos con niñas y niños de Sacsamarca. Uno de estos talleres, llevado a cabo del 09 al 10 de setiembre de 2016, consistió en introducir el tema de reciclaje y cuidado del medio ambiente a los niños del pueblo.
Gobierno provincial de Huanca Sancos	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la gestión integral de residuos sólidos compatibilizando los planes de manejo de RRSS de los distritos y centros poblados menores con las políticas de desarrollo local y regional (OEFA 2016: 24) - Aprobar los proyectos de infraestructura de residuos sólidos de gestión municipal (OEFA 2016: 24)
Gobierno regional de Ayacucho	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la adecuada gestión de residuos sólidos priorizando programas de inversión públicos o mixtos para la construcción, puesta en valor o adecuación ambiental y sanitaria de infraestructura de RRSS (OEFA 2016: 23)
OEFA	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables de la municipalidad de Sacsamarca como Entidad de Fiscalización Ambiental (OEFA 2014a: 1-2)
DIGESA	<ul style="list-style-type: none"> - Emitir opinión técnica favorable de los proyectos de residuos sólidos del ámbito municipal (OEFA 2016: 22)

Una vez que se iniciaron las entrevistas, se notó que, en la práctica, no existía mayor diferencia entre la conversación con un poblador y con una autoridad – salvo que estas últimas ocupan un cargo público –, puesto que el conocimiento sobre los residuos sólidos, su gestión y las necesidades frente a ellos eran compartidos por todos los entrevistados.

Por este motivo, algunas preguntas dirigidas inicialmente solamente a los pobladores también se hicieron a las autoridades y viceversa. El resumen de las respuestas a las preguntas planteadas en las entrevistas, ordenadas de acuerdo a los pasos de aplicación del Enfoque Ecosistémico, se puede apreciar en la Tabla 12. Las transcripciones completas se encuentran en el Anexo 4.

Finalmente, con los resultados de las entrevistas y de las conversaciones informales con los pobladores, se pudo identificar los objetivos e intereses de los actores locales en relación al manejo de residuos sólidos. Estos se muestran en la Tabla 13.



Tabla 12. Resumen de las respuestas a las preguntas de los cuestionarios realizados en Sacsamarca

Paso	Tema a tratar	Respuestas
Paso A Determinando los actores y definiendo el área del ecosistema	Sobre la elección del lugar que iba a ser utilizado como botadero	Se eligió el lugar del botadero 'Jaiku Punku' por su ubicación geográfica – es céntrico respecto de Sacsamarca y de sus anexos – y porque está rodeado de peñas, que evitan que los residuos se transporten por el viento a los centros poblados cercanos.
	Sobre si la población reconoce a los encargados del manejo de residuos sólidos	La población reconoce a los encargados del manejo de residuos sólidos y está enterada de sus responsabilidades y funciones. Por ejemplo, reconocen que es responsabilidad de la municipalidad distrital realizar labores de limpieza, remover los residuos y promover pequeños proyectos de reciclaje.
Paso B Estructura, manejo y función del ecosistema	Sobre el manejo o gestión de los residuos sólidos en Sacsamarca	El manejo municipal pasa por recoger los residuos semanalmente, los días miércoles, llevarlos al botadero y taparlos con tierra. Los pobladores, por su propia cuenta, suelen llevar los residuos orgánicos a sus chacras. La frecuencia de esto varía: semanalmente, diariamente y algunos han dejado de hacerlo.
	Sobre el manejo o gestión del botadero	El único manejo que se hace es tapar los residuos con tierra para evitar que sean transportados por el viento o la lluvia. Los pobladores conocen el botadero, su ubicación y sobre el manejo que se le realiza.
	Sobre las capacitaciones recibidas en el tema de residuos sólidos	Existen opiniones contradictorias. Algunos pobladores indican que no ha habido capacitaciones. Otros comentan que ha habido capacitaciones como parte del programa Juntos – sobre todo a las mujeres – y del gobierno provincial. Estas capacitaciones se habrían llevado a cabo entre el 2010 y el 2015. Adicionalmente, indican que el personal de la posta médica ha realizado capacitaciones sobre el tema; sin embargo, no recuerdan cuándo ni mencionan los temas tratados.
	Sobre la importancia del botadero	Todos los pobladores entrevistados están de acuerdo en que el botadero sí es importante.

Paso C Aspectos económicos	Sobre los planes o proyectos relacionados con el reciclaje, reutilización o reúso de residuos sólidos y si estos concuerdan con las costumbres y tradiciones de la población	Desde mediados de 2016, existe un plan de la municipalidad para separar plásticos del resto de residuos. A cambio, se entregan escobas y recogedores como incentivo. Para los pobladores jóvenes, la puesta en marcha de este proyecto ha sido relativamente sencilla. Sin embargo, ha resultado complicada para los pobladores de avanzada edad.
	Sobre lo que significa residuo sólido, su utilidad, valor y relación con la economía	Las opiniones son diversas. Para algunos, los residuos sólidos son materiales que ya no sirven. Para otros, estos sí se pueden utilizar y tienen valor económico, ambiental, social o de salud. Algunos pobladores son conscientes de que se pueden vender los residuos sólidos y obtener beneficios económicos.
	Sobre si la población separa sus residuos sólidos	A pesar del proyecto de la municipalidad, solo algunos pobladores separan sus residuos sólidos.
Paso D Manejo adaptativo en el espacio	Sobre el botadero anterior y qué se hacía con los residuos sólidos antes del 'Jaiku Punku'	El botadero Jayku Punku es el primer botadero del distrito. Anteriormente, los residuos eran desechados en los cantos de la población y en los barrancos.
	Sobre lo que se hará cuando el botadero 'Jaiku Punku' se llene	Los pobladores indican que se tendrá que construir otro. Desde la municipalidad, existe la iniciativa de construir un botadero más grande.
	Sobre los incidentes presentados en el botadero o las quejas de los pobladores vecinos	Los sacsamarquinos saben que ha habido quejas de los vecinos de Asca. Estas quejas se centran en que los plásticos que son transportados por el viento llegan hasta sus viviendas, y que sus animales ingresan al botadero y se alimentan de los residuos. Además, se mencionó que los niños han entrado al botadero a jugar y que ha habido quema de residuos.
	Sobre las actividades que se realizan cerca del botadero	La única actividad que se realiza en las inmediaciones es el pastoreo.
	Sobre la forma en que se convive con los residuos sólidos en el domicilio	Los pobladores mantienen los residuos sólidos durante toda la semana al interior de sus viviendas o en sus patios. El único manejo que hacen es colocar los residuos bajo sombra para evitar la proliferación de moscas y zancudos.

Paso E Manejo adaptativo en el tiempo	Sobre la temporalidad del botadero Jaiku Punku	Los pobladores no tienen un recuerdo exacto de hace cuánto funciona el botadero. Calculan que desde hace cinco a tres años. Creen que el botadero puede durar unos dos o tres años más.
Adicionales	Sobre lo que se arroja al tacho de basura	Los saccamarquinos indican que de todo un poco: cáscaras, latas, plásticos, cenizas, guano. Hay cierto consenso en que lo que más desechan son orgánicos.
	Sobre o que se esperaría de una capacitación	Las opiniones son diversas. Algunos indican que preferirían una capacitación con lo básico: diferencia entre orgánicos, inorgánicos y separación. Otros, que se enseñe cómo reaprovechar los residuos sólidos, ya sea reutilizándolos, reciclándolos o vendiéndolos. También se desea que se explique sobre los riesgos y los daños que generan.
	Sobre Sacsamarca y si este es un distrito limpio	El consenso de la población es que, a pesar de que se ha avanzado bastante, Sacsamarca todavía no puede considerarse un distrito limpio.

Tabla 13. Actores en Sacsamarca, sus objetivos e intereses relacionados con la gestión de residuos sólidos y la manera en que se relacionan

Actores	Objetivos e intereses
Pobladores de Sacsamarca	<ul style="list-style-type: none"> - Presionar a las autoridades para que mejoren la gestión de los residuos sólidos en el pueblo - Recibir algún tipo de beneficio de una mejor gestión de los RRSS. Este beneficio no necesariamente tiene que ser económico, sino sobre todo ambiental y mejoras de las condiciones de salubridad para los niños. - Recibir capacitaciones o talleres sobre segregación en la fuente y reciclaje de residuos, y sobre los daños que estos generan - Lograr que Sacsamarca sea un distrito limpio
Alcaldía municipal de Sacsamarca	<ul style="list-style-type: none"> - Invisibilizar los residuos sólidos de la población - Mejorar la gestión de los RRSS como respuesta a las quejas de la población - Impulsar programas de separación de botellas de plástico a cambio de pequeños incentivos - Recibir capacitaciones o talleres sobre segregación en la fuente y reciclaje de residuos, y sobre los daños que estos generan - Obtener rédito político y brindar la sensación de que se está trabajando en algo que le preocupa a la comunidad - Lograr que Sacsamarca sea un distrito limpio
Profesores del colegio y la escuela	<ul style="list-style-type: none"> - Recibir capacitaciones o talleres sobre segregación en la fuente y reciclaje de residuos, y sobre los daños que estos generan - Lograr que Sacsamarca sea un distrito limpio
Comunidad campesina	<ul style="list-style-type: none"> - Presionar a la alcaldía municipal para que mejore la gestión de residuos sólidos - Realizar actividades de limpieza como parte de sus labores comunales - Obtener rédito político como un poder paralelo al del gobierno local - Recibir capacitaciones o talleres sobre segregación en la fuente y reciclaje de residuos, y sobre los daños que estos generan - Lograr que Sacsamarca sea un distrito limpio

3.3 Descripción del manejo actual de los residuos sólidos en Sacsamarca

A partir de los resultados de las entrevistas y de las conversaciones informales con los sacsamarquinos, y de las observaciones realizadas en las tres visitas a Sacsamarca, se ha podido reconstruir y describir el manejo actual de residuos sólidos en el pueblo.

El único antecedente oficial y reciente sobre la situación y manejo de los residuos sólidos en Sacsamarca es el Informe de Supervisión N°05-2014-OEFA/OD Ayacucho, en el que se presentan los resultados de la supervisión del Organismo de Fiscalización Ambiental al municipio de Sacsamarca en los temas de fiscalización y control de emisión de humos, gases y ruidos; vigilancia y monitoreo de contaminación sonora; supervisión, fiscalización y sanción sobre el manejo de residuos sólidos, entre otros (OEFA 2014a: 2-3).

De acuerdo al informe, el 08 de abril de 2014 se constató que el municipio de Sacsamarca no había elaborado el estudio de caracterización de residuos sólidos, el plan de manejo de residuos sólidos ni el programa de segregación en la fuente. Asimismo, se comprobó que se realiza el servicio de limpieza pública y recolección de residuos sólidos en la zona urbana del distrito, y que estos se eliminan en un botadero controlado que no cuenta con la autorización de la entidad competente ubicado en el sector Chochamarca. Se verificó, además, que el municipio ha contratado a tres personas para realizar el servicio de limpieza pública y que utilizan una trimoto para movilizar los RRSS recolectados (OEFA 2014a: 6-7).

La situación de la gestión de los residuos sólidos en Sacsamarca ha cambiado poco hasta la fecha. Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL), el distrito de Sacsamarca todavía no cuenta con plan de manejo de residuos sólidos, estudios de caracterización de los residuos que generan sus habitantes, programas de segregación o servicio de limpieza pública (2015a). Cabe notar que, a pesar de lo que se indica en el portal, sí se brinda el servicio de limpieza pública en el distrito, pero, hasta donde se ha podido observar, solo en las inmediaciones de la plaza mayor.

En concordancia con lo estipulado en el informe del OEFA y según la información provista por los pobladores, los residuos sólidos que generan son dispuestos en el botadero Jayku Punku de aproximadamente 0,18 hectáreas (el área fue obtenida mediante el *software* libre *FreeMapTools*) y ubicado en el anexo de Asca a 45 minutos del pueblo en automóvil, con coordenadas UTM son 575 455 m E y 8 461 702 m S (zona 18 L). Se puede apreciar

una fotografía satelital del botadero de Sacsamarca y los centros poblados de Asca y Sacsamarca en la Figura 16.

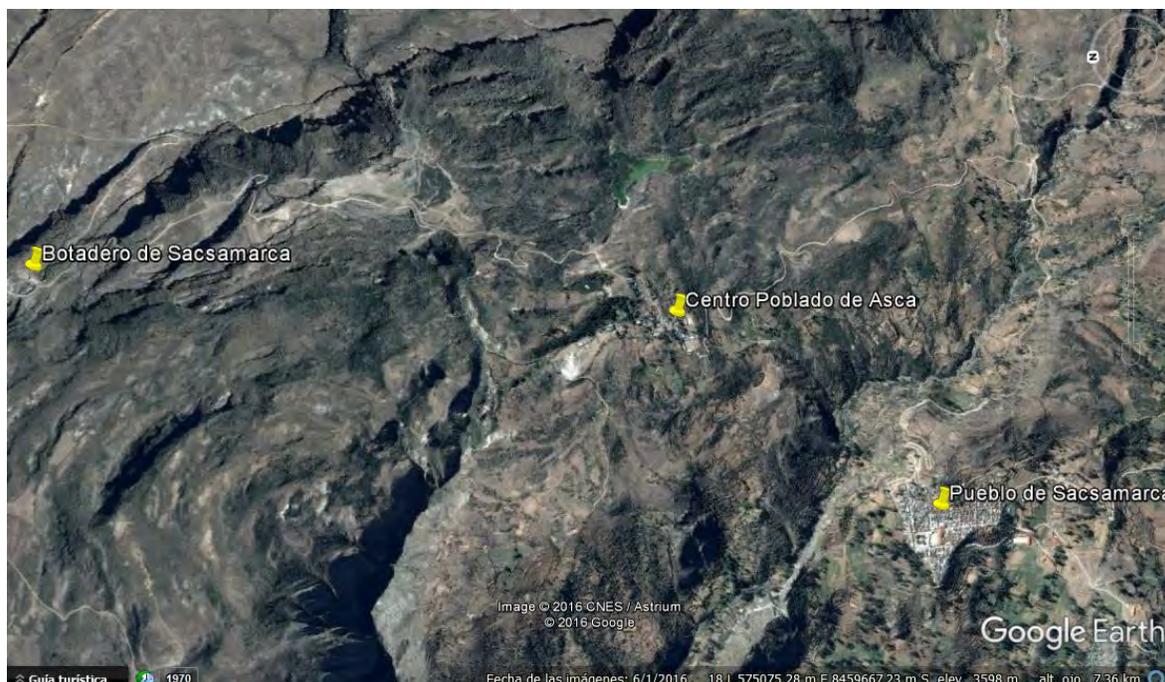


Figura 16. Fotografía satelital del botadero Jayku Punku y de los centros poblados de Asca y Sacsamarca (Fecha: 19 de febrero de 2017. Fuente: Google Earth)

La recolección de RRSS en el pueblo de Sacsamarca se realiza únicamente los días miércoles por la mañana. La municipalidad cuenta, a diferencia del 2014, con un camión que se traslada por las calles asfaltadas del pueblo, que son doce cuadras de un total de 20 manzanas, para recoger las bolsas que los pobladores dejan en las esquinas. Los puntos de recolección de residuos se pueden apreciar en la Figura 17. Cada poblador es responsable de juntar los residuos sólidos que genera y de trasladarlos hasta los puntos de recojo. Posteriormente, el personal de la municipalidad transporta los residuos hasta el botadero Jayku Punku y los deposita ahí. El municipio también cuenta con un cargador frontal para cubrir los residuos con tierra obtenida de los alrededores del botadero, pero esta actividad no se realiza siempre. Esto último se comprobó en la visita realizada el 09 de setiembre de 2016, en la que, tal como se puede notar en la Figura 18, los RRSS se encontraban expuestos. De acuerdo al personal de la municipalidad distrital que

acompañó el recorrido, habían transcurrido dos semanas sin que se enterrasen los residuos sólidos.



Figura 17. Ubicación de los puntos en el centro poblado de Sacsamarca donde se constató que la población deja sus residuos sólidos para que la municipalidad los recolecte. La flecha roja indica la ubicación del reservorio de agua del pueblo (Fecha: 19 de febrero de 2017. Fuente de la fotografía: Google Earth).

Como se puede inferir del párrafo anterior, los sacsamarquinos acumulan sus residuos sólidos en sus domicilios durante toda una semana antes de disponerlos. Esta acumulación se hace en cajas de cartón, cajones de madera, costalillos, bolsas plásticas, bolsas de 'feria' o al aire libre en varios puntos de las viviendas: en el patio, en la cocina e, incluso, en los exteriores, junto a la puerta principal. Ejemplos de la acumulación de RRSS por los sacsamarquinos se pueden apreciar en la Figura 19. El hecho de que los residuos se mantengan en las casas por una semana propicia, según lo que los mismos pobladores declaran, la presencia de moscas y zancudos; malos olores, sobre todo en verano; y que los perros rompan las bolsas y ensucien las casas o las calles del pueblo.



Figura 18. Fotografía del botadero Jayku Punku (Fecha: 09 de setiembre de 2016. Fuente: propia)

Por otro lado, según los pobladores, el hecho de que no siempre se cubra con tierra los residuos depositados en el botadero ha ocasionado que, cuando hay vientos fuertes, aquellos con menos masa (papeles, bolsas de plástico, entre otros) sean transportados a los alrededores. Además, ha ocurrido que animales de los ganaderos de la zona han consumido los RRSS expuestos y se han enfermado. De acuerdo a información provista por la posta médica, algunos pobladores han sufrido complicaciones gastrointestinales y se les ha encontrado gusanos. Esto, según ellos, es causa del contagio por canes que han estado previamente en contacto con residuos. Los factores mencionados han generado quejas de los pobladores del centro poblado de Asca, por lo que actualmente existe mayor presión y control de la municipalidad y, sobre todo, del regidor de medio ambiente, sobre los responsables del manejo de los residuos para que los cubran apenas los depositan. Sin embargo, como ya se ha mencionado, se constató que esta práctica de cubrir los RRSS no ocurre con la frecuencia debida.



Figura 19. Siete ejemplos de acumulación de residuos sólidos al interior de las viviendas de los saksamarquinos (Fecha: 10 de setiembre de 2016. Fuente: propia)

Cabe indicar que el botadero Jayku Punku es relativamente nuevo: fue construido hace aproximadamente cuatro años. Antes de su construcción, los saksamarquinos desechaban sus residuos en los barrancos de los cerros contiguos, lo cual originaba problemas como malos olores, presencia de roedores e insectos, contaminación del río,

deterioro del paisaje, entre otros. Luego de que se habilitó el botadero, estos barrancos fueron limpiados por los pobladores como parte de sus labores comunales; sin embargo, todavía se pueden apreciar pequeñas cantidades de residuos en las laderas de los cerros, como se aprecia en la Figura 20, y algunos pobladores acusan a otros de que siguen desechando sus residuos en estas zonas en lugar de disponerlos en el camión municipal.



Figura 20. Residuos sólidos en las laderas de uno de los cerros que rodea a Sacsamarca (Fecha: 11 de Setiembre de 2015. Fuente: Gamboa Fuentes 2016: 110)

Una iniciativa de minimización de residuos sólidos, basada en costumbres tradicionales de los sacsamarquinos, consiste en que algunos pobladores transportan una fracción de sus residuos orgánicos (sobre todo, cáscaras de frutas y verduras) a sus parcelas para que sirvan como abono a las plantas. Adicionalmente, un poblador manifestó que practicaba la técnica de lombricultura para obtener compost y reciclar sus residuos orgánicos. También, algunos pobladores indicaron que quemaban sus residuos de

plástico y llevaban las cenizas a sus parcelas para matar a las lombrices que se alimentan de sus cultivos.

Finalmente, también es importante mencionar que a partir de la visita para la devolución de los resultados del análisis de aguas en varios puntos de la comunidad – a cargo de la profesora Nadia Gamboa en julio de 2016 –, en la que se advirtió que el manejo de residuos sólidos representa un potencial problema para el pueblo y sus habitantes, los sacsamarquinos, por iniciativa propia, empezaron a segregar sus RRSS, aunque de manera incipiente. En este sentido, se ha puesto en práctica un programa municipal en el que se premia con escobas y recogedores a aquellos pobladores que separan y almacenan botellas de plástico y no las desechan junto con el resto de residuos. Incluso, se ha informado que pobladores de los distritos vecinos se han acercado a Sacsamarca para entregar sus botellas de plástico y no botarlas en sus respectivos lugares de residencia. A pesar de estas acciones, hasta la visita de octubre de 2016, se constató que los sacsamarquinos no sabían exactamente qué hacer con las botellas separadas y solo las tenían almacenadas en costales en algunas viviendas o en el depósito de la municipalidad.

3.4 Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en Sacsamarca

Como se ha mencionado anteriormente, al utilizar la desviación estándar recomendada por la metodología de caracterización de residuos sólidos, el tamaño de la muestra ($n = 94$ viviendas) resulta ser muy elevado en relación al tamaño total de viviendas en el pueblo de Sacsamarca (267 viviendas). Por este motivo, se decidió realizar un muestreo preliminar para obtener un valor de desviación estándar más cercano a la realidad y una muestra más pequeña.

Ya en campo, sin embargo, se determinó que la aplicación de la metodología recomendada por el MINAM para caracterizar RRSS en el Perú no es aplicable al caso de estudio. En primer lugar, como se ha mencionado en el acápite 3.3, la recolección de residuos sólidos se realiza en Sacsamarca solo una vez por semana. Si bien es cierto que existe acumulación de residuos en las viviendas por el tiempo que transcurre entre cada recolección, ocurre que la generación de RRSS puede ser nula en algunos días y en algunos hogares, a pesar de que hay personas en los domicilios. También se encontró con que es común que los pobladores se ausenten varios días de sus hogares para realizar sus actividades agropecuarias, lo cual reduce el número de habitantes en el

pueblo en determinados momentos del año. Asimismo, como se ha indicado, algunos sacsamarquinos separan una fracción de sus residuos orgánicos o ya no desechan las botellas de plástico, sino que las acumulan. Finalmente, se detectó que uno de los principales materiales desechados son sacos de tela llenos de piedras. Estos son producto de los deslizamientos desde las partes altas hasta sus casas, por acción de las lluvias o de la gravedad, y son retirados semanalmente de las viviendas junto con los demás residuos que sí son generados domiciliariamente.

De todos modos, se realizó una cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios generados. El día de la recolección de residuos por la municipalidad, se escogió a seis pobladores al azar, en tres puntos distintos de recojo, mientras sacaban sus residuos de sus viviendas. Se verificó que los residuos de estas personas no contuvieran piedras y se procedió a pesar lo que iban a desechar en una balanza de campo. Además, se les preguntó cuántas personas vivían en sus domicilios⁶. Los resultados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Masa de los residuos sólidos generados y número de habitantes por vivienda

Identificación de vivienda	Masa de residuos sólidos domiciliarios (gramos)	Número de personas en la vivienda
1	2600	1
2	1800	3
3	100	2
4	2500	3
5	4700	3
6	2200	2

Sobre la base de estos datos, se calcula que la generación por semana de residuos sólidos domiciliarios en el pueblo de Sacsamarca es

$$\text{Generación de residuos per cápita (semana)} = \frac{2600+1800+100+2500+4700+2200}{1+3+2+3+3+2} = 990 \text{ gr/hab/sem.}$$

Entonces, la generación diaria alcanza

⁶ En algunos casos, fue necesaria la traducción del quechua ayacuchano al español. Esto fue posible gracias al apoyo de personal de la municipalidad.

$$\frac{990 \text{ gr/hab/sem}}{7 \text{ días}} \times 1 \text{ sem} = 140 \text{ gramos/habitante/día}$$

y la generación total diaria es

$$140 \text{ gramos/habitante/día} \times 588 \text{ habitantes} = 82\,320 \text{ gramos/día} = 82 \text{ kilogramos/día.}$$

Por otro lado, si bien no fue posible determinar los volúmenes porcentuales de cada tipo de residuos que genera la población, se pudo verificar que los residuos consistían, sobre todo, en materia orgánica (residuos de alimentos y cenizas), plásticos (botellas, etiquetas y bolsas), botellas de vidrio, latas y tierra.



4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Caracterización de residuos sólidos en Sacsamarca

Como se ha indicado en el acápite 3.4, la generación de RRSS domiciliarios en el pueblo de Sacsamarca es 0,14 kg/hab/día de acuerdo al muestreo preliminar. Este valor, cabe recordar, ha sido obtenido en un muestreo de solamente un día por las condiciones especiales de acumulación y recolección de residuos sólidos en Sacsamarca y no contempla la generación real de botellas de plástico, pues muchos sacsamarquinos ya las separan y no las desechan con el resto de basura. Además, para este cálculo de generación de RRSS no se han contabilizado las piedras que la población suele botar con el resto de residuos, pues estas no son generadas por ellos, sino que provienen de su entorno.

El valor preliminar obtenido puede ser comparado con los resultados de generación de los distritos Carapo y Sancos, vecinos a Sacsamarca y también pertenecientes a la provincia de Huanca Sancos, que son, además, los únicos distritos de la provincia que han caracterizado sus residuos sólidos. De acuerdo al Sistema de Información para la Gestión de los Residuos Sólidos, cada uno de estos distritos generó, en promedio entre el 2014 y 2015, aproximadamente 0,37 kg/hab/día de RRSS (SIGERSOL 2014a, 2014b, 2015b, 2015c). Como ya se mencionó en el acápite 2.1, en términos de cantidad de habitantes, Índice de Desarrollo Humano, acceso a servicios públicos y actividades económicas principales, el distrito de Carapo es similar al de Sacsamarca. Por el contrario, el distrito de Sancos cuenta con el triple de habitantes, un IDH más elevado, mayor acceso a servicios públicos y las actividades económicas de sus pobladores son más variadas: por ejemplo, a diferencia de Sacsamarca y Carapo, solamente 40% de habitantes se dedica a las labores agropecuarias y se observa un incremento notorio en los rubros de servicios (INEI 2007, PNUD 2013).

Dadas las diferencias socioeconómicas entre los distritos de Sancos y Carapo, resulta extraño que la generación de residuos sólidos domiciliarios en estos dos distritos sea la misma: se esperaría que, por tener índices más elevados, los habitantes de Sancos generen mayor cantidad de RRSS. Adicionalmente, también llama la atención que, en ambos distritos – pero sobre todo en Sancos, debido a la variedad de actividades económicas de sus habitantes –, la generación de RRSS sólidos domiciliarios sea igual o

muy similar que la generación de residuos municipales, ya que esta última categoría incluye a la primera y considera, además, a los residuos provenientes de comercios y otras actividades.

De todos modos, los resultados de la cuantificación preliminar de residuos sólidos domiciliarios en Sacsamarca indican que la generación per cápita es menor que la de sus distritos vecinos. Esto podría deberse a que en el presente estudio no se siguió la metodología recomendada por el MINAM por las razones descritas en el acápite 3.4.

Aún con lo indicado anteriormente, resulta interesante utilizar la información de los municipios vecinos para esbozar la composición de los residuos generados en Sacsamarca. En la Tabla 15, se presentan los porcentajes aproximados de la composición de los RRSS en los distritos de Sancos y Carapo en el 2015.

Tabla 15. Porcentaje aproximado de la composición de residuos sólidos generados en los distritos Sancos y Carapo (SIGERSOL 2014a, 2014b, 2015b, 2015c)

Tipo de residuo	Porcentaje	
	Municipio de Carapo	Municipio de Sancos
Materia orgánica	54,94	56,31
Metales	5,40	1,33
Telas, textiles	2,13	2,27
Vidrio	2,49	3,00
Plástico PET	4,03	2,10
Plástico duro	2,65	3,53
Bolsas	4,68	3,58
Materia inerte	12,75	7,30
Otros (cartón, tecnopor, caucho, pilas, residuos sanitarios, latas, entre otros)	10,93	20,58

Sobre la base de esta información y de lo observado en campo, se puede asegurar que la mayor parte de los residuos sólidos domiciliarios generados en Sacsamarca es materia orgánica, seguida de plásticos (PET, plástico duro y bolsas), vidrios y telas. Además de estos, como ya se ha mencionado, las piedras representan, tanto en masa como en volumen, una importante proporción de lo que los sacsamarquinos desechan.

4.2 Análisis de la metodología de caracterización de residuos sólidos aplicada en Sacsamarca

Como se mencionó en el acápite 3.4, la metodología recomendada por el MINAM para la caracterización de residuos sólidos en el Perú no es viable de ser aplicada en Sacsamarca y, probablemente, tampoco lo sea en pueblos cuyas condiciones demográficas y socioculturales sean similares. Por este motivo, se propone modificar la primera y la segunda fases de la aplicación de la metodología de RRSS para que esta pueda ser utilizada en pueblos pequeños⁷, en los que la recolección se realiza semanalmente. Como se explicó en el acápite 2.1, la primera fase, de gabinete, consiste en determinar el tamaño de la muestra; mientras que la segunda fase, en realizar el trabajo de campo para determinar la generación per cápita y la composición física de los residuos.

La característica general de los pueblos en donde la aplicación de la metodología del MINAM no es viable es que en estos, debido sobre todo a su baja generación de residuos total y per cápita en comparación con los valores regionales y nacionales, además de otros factores, su recolección no se hace diariamente, sino una o dos veces por semana. Por este motivo, la modificación de la segunda fase de la metodología implica no realizar el trabajo de campo por ocho días consecutivos sino, en su lugar, realizarla el día que se realice la recolección de residuos. Para esto, es necesario que la primera fase de la metodología también incluya la identificación de los puntos de acopio de los residuos sólidos, cuántas personas trasladan sus residuos a estos puntos y de qué zona del pueblo provienen. De esta manera, se asegura que se puedan aplicar los criterios estadísticos descritos en el acápite 2.1 para asegurar la aleatoriedad y representatividad de la muestra.

Una vez realizado este reconocimiento previo, la fase de caracterización debe consistir en que el personal encargado se ubique en los puntos de acopio y seleccione aleatoriamente una cantidad predeterminada de personas – esta cantidad se determina en la etapa de gabinete y toma en cuenta la cantidad de viviendas por punto de acopio -, pregunte

⁷ De acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos, un pueblo pequeño, en lo que respecta a la gestión de RRSS, tiene menos de 5000 habitantes (Congreso de la República 2011: 6). En el nuevo Decreto Legislativo, por el contrario, un pueblo pequeño es aquel que tiene menos de 10 000 habitantes (Presidencia de la República 2016: 607477).

cuántas personas viven en su vivienda y proceda a la caracterización de los residuos tal como lo indica la actual metodología que el MINAM recomienda.

Adicionalmente, debido a que en estos pueblos es usual que los habitantes se ausenten por prologados periodos, se propone que no se efectúe la caracterización en una única fecha, sino que esta se realice en al menos dos oportunidades para obtener valores más confiables de distintas temporadas. Si bien es cierto que la situación ideal implica realizar mediciones periódicas a lo largo del año, se debe considerar que esto implica gastos económicos que los municipios distritales pueden no estar en condiciones de realizar.

4.3 Análisis de las causas de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en Sacsamarca

Para proponer y diseñar un plan de gestión de residuos sólidos para Sacsamarca, es necesario discutir los motivos por los que la gestión actual presenta las características descritas anteriormente.

4.3.1 Tragedia de los comunes

La TRAGEDIA DE LOS COMUNES es un concepto propuesto por Garret Hardin sobre el uso de los bienes comunes por parte de la población. Según Hardin, el usuario racional siempre tratará de maximizar su ganancia y explotar cada vez más un bien común para su propio beneficio. Sin embargo, como esta lógica aplica para todos los usuarios y el bien común es finito, su sobreexplotación llevará a su agotamiento y, finalmente, a la ruina de las personas que dependían del recurso (1986: 1244).

Hardin también indica que la tragedia de los comunes puede ser aplicada a problemas de contaminación ambiental. En este caso, el problema no es extraer algún recurso del ambiente, sino introducir algún contaminante. La racionalidad es similar: el usuario que contamina considera que el costo compartido de desechar tóxicos al ambiente es menor que el costo de purificación de los contaminantes para luego disponerlos adecuadamente. Hardin indica que este sistema de “ensuciar nuestro propio nido” se mantendrá siempre que sigamos actuando como empresarios libres, independientes y racionales (1986: 1245). De esto se deduce que el problema de la tragedia de los comunes, más que técnico, es de corte ético.

En contraposición a este concepto, Aguilera sostiene que lo propuesto por Hardin parte de la confusión entre el problema del libre acceso a un recurso y la ausencia de acuerdos para extraerlo con el concepto de la propiedad común. Esto último “implica la existencia de unos derechos claros de propiedad común y de un tipo de gestión institucional determinado” (1991: 161).

Por su parte, Ostrom señala que, si bien es cierto el uso libre de los recursos comunes puede generar su sobreexplotación y agotamiento, en la práctica lo que ocurre es que el acceso a los bienes se encuentra limitado y que existen incentivos o regulaciones para prevenir su uso excesivo. Esto es consecuencia de que la propiedad o el terreno no siempre es de libre acceso, sino que está gobernada por instituciones que la regulan: el gobierno, las comunidades y los individuos (1999: 279).

Hird, por su lado, indica que la disposición de RRSS puede ser vista como una tragedia de los comunes, ya que cada municipio busca solamente eliminar los desechos de la vista de las personas de la manera más económica posible. Además, señala que el cambio que se genere no debe ser únicamente tecno-científico, sino que debe incluir un componente ético en la forma de ciudadanía responsable como institución de control (2013: 119-120).

4.3.2 Agencia y resiliencia social

Por otro lado, de acuerdo a Amartya Sen, la AGENCIA LIBRE es la capacidad de una persona para hacer y lograr los objetivos y valores que considera importantes (Sen 1985: 203). Sin esta, no es posible hablar de desarrollo humano, pues los individuos no tendrían la capacidad de participar autónomamente en los procesos de decisión que tienen lugar en el ámbito de sus hogares y de la comunidad. Adicionalmente, para la expansión de la agencia, las personas deben estar comprometidas con su desarrollo, de modo que sean capaces de modificar sus condiciones externas. Es necesario, entonces, que los seres humanos dispongan de oportunidades económicas, libertades políticas, poder social y acceso a servicios básicos de calidad como salud y educación (citado en Eskenazi 2015: 103-104). En otras palabras, los seres humanos y, sobre todo, las comunidades que forman, deben contar con resiliencia social.

La RESILIENCIA SOCIAL es la habilidad de una comunidad a resistir choques externos sin convulsiones significativas. A nivel comunitario, la resiliencia se puede concebir como formada y construida por las estructuras dinámicas de los medios de subsistencia, el

acceso a los recursos y las instituciones sociales (Adger 2002: 358). En esta línea, Eskenazi indica que la resiliencia social de las comunidades campesinas cuenta con tres aspectos importantes: la relación de dependencia con el medio ambiente, la sostenibilidad o duración en el tiempo de la institucionalidad propia y el imaginario social comunal (2015: 102).

4.3.3 Relación entre agencia, la tragedia de los comunes y Sacsamarca

Sacsamarca fue golpeada duramente por la violencia terrorista que experimentó el Perú en las últimas décadas del siglo XX. Este impacto exógeno y violento originó la transformación de las dinámicas económicas, políticas y sociales en la comunidad, que no han podido ser recuperadas luego de tres décadas del conflicto. Según Eskenazi, “la pérdida de capital humano y activos económicos, el resquebrajamiento y debilitamiento de la élite y la confianza interpersonal mellada afectaron el desarrollo de la agencia de los comuneros sacsamarquinos” y “la organización social se encuentra fracturada” (Eskenazi 2015: 122). Asimismo, en el diagnóstico preliminar de la DARS en 2014 se indica que “en Sacsamarca todavía no ha ocurrido un verdadero proceso de reconciliación” (2014: 33). En la Tabla 16, se profundiza cómo Eskenazi, utilizando el concepto de resiliencia social, explica los motivos por los que Sacsamarca pierde agencia luego de la época de conflicto.

Desde un punto de vista político administrativo, dado que el distrito tiene severas carencias, es comprensible que los esfuerzos distritales y provinciales se dirijan a suplir las que se consideran necesidades básicas de la población y coloquen a la gestión de los RRSS en un segundo plano, a pesar de que esta es una de ellas. También se debe considerar que los sacsamarquinos pueden no apreciar el problema de manera directa. Dado que la municipalidad cumple con su labor de recoger los residuos sólidos de las viviendas, estos se perciben como alejados e invisibilizados para la población.

Antropológica y socialmente, se puede explicar esta situación mediante la tragedia de los comunes y la agencia. La falta de desarrollo o recuperación de agencia por parte de los sacsamarquinos junto con el poco acceso a servicios básicos de calidad habría impedido que se genere regulación comunal sobre la manera en que se desechan los residuos, lo que, en la práctica, ocasiona una situación de recurso libre – que, en el caso de Sacsamarca sería el espacio donde se botan los residuos – tal como plantea Hardin en su tragedia de los comunes.

Tabla 16. Factores que truncaron el desarrollo de agencia en Sacsamarca (Eskenazi 2015: 102-103)

Factores económicos	El orden impuesto por Sendero Luminoso restringió las posibilidades de intercambio comercial, ya que dio origen al robo de ganado y de cultivos, y bloqueó las vías de acceso a otros pueblos y mercados. Esto generó la pérdida de los activos físicos de los sacsamarquinos y destruyó las redes comerciales. A su vez, esto condujo a perder las capacidades económicas y artesanales, por lo que la producción del distrito se convirtió en una de autoconsumo. Adicionalmente, debido a que Sendero impidió el acceso a la educación, se perdió gran parte del conocimiento técnico previo.
Factores políticos e institucionales	Sendero Luminoso rompió el capital social en Sacsamarca destruyendo su organización política tradicional, puesto que los líderes se alinearon con los terroristas, fueron asesinados o tuvieron que emigrar. Esto generó desconfianza en las relaciones comunales y la descomposición de la élite política en el pueblo. Consecuentemente, se truncó la posibilidad de desarrollar agencia a partir de las propias fuerzas.
Factores demográficos	El conflicto generó migración por desplazamiento o pérdida de oportunidades de desarrollo locales. Esto derivó en que la población sacsamarquina se reduzca a sus tres cuartas partes en los últimos treinta años y que los pobladores que se quedaron sean de la tercera edad y con poca capacidad de innovación y adaptación a los cambios.

No obstante, gracias a la reciente recuperación de agencia de los sacsamarquinos, la población ha empezado a expresar su preocupación en relación al tema de los residuos sólidos en las asambleas comunales y reuniones con las autoridades. Esta recuperación de agencia en relación a los RRSS se habría manifestado, en primer lugar, en la construcción del botadero Jayku Punku y en la limpieza de los cantos y barrancos que rodean al pueblo; posteriormente, en la puesta en práctica del pequeño proyecto de separación de las botellas de plástico de los demás residuos sólidos; y, últimamente, en las continuas solicitudes de charlas y capacitaciones sobre el tema.

4.4 Plan de gestión de residuos sólidos para Sacsamarca

La gestión de residuos sólidos propuesta para Sacsamarca gira en torno a tres ejes: i) minimización y segregación en la fuente, ii) recuperación, reutilización y reciclaje, y iii)

educación ambiental. Los dos primeros ejes se fundamentan en que la exposición a los residuos puede proveer la oportunidad de recuperar una fracción de la riqueza que, de otro modo, se desecharía, pues en todas las etapas del proceso de eliminación de residuos, estos pueden ser recuperados, rehechos y dados de nueva vida como parte de procesos creativos (Reno 2015 562-563). El tercer eje, por su lado, es la base del cambio social hacia la sostenibilidad (Vega-Marcote 2007: 541): sin una educación ambiental adecuada y a consciencia, será imposible que los sacsamarquinos puedan poner en práctica las alternativas planteadas para mejorar las condiciones actuales de la gestión de residuos sólidos. En suma, el plan propuesto busca que Sacsamarca alcance la Meta 12.5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel local y se convierta en un modelo a replicar por otros distritos de la sierra peruana.

4.4.1 Minimización y segregación en la fuente

La minimización de residuos sólidos es la acción de disminuir al mínimo posible su generación a través de estrategias durante su producción. Por su parte, la segregación en la fuente implica la separación física de RRSS de acuerdo a sus características.

A pesar de que las generaciones per cápita y total de residuos sólidos en Sacsamarca son bajas, resulta problemático que, luego de apenas cuatro años de haber construido el actual botadero, se estime que le quedan entre dos y tres años de vida útil y ya se tengan planes de construir otro. Además, es preocupante que los pobladores manifiesten que la estrategia para que el nuevo sitio funcione por más tiempo se limita a que este sea más grande que el anterior.

Como se sabe, la construcción de un nuevo sitio de disposición de residuos sólidos, que cuente con la infraestructura necesaria para que sea considerado como relleno sanitario o, por lo menos, como botadero controlado, y el cierre del actual botadero son operaciones costosas. Debido a las condiciones socioeconómicas del pueblo y a las carencias con que los pobladores cuentan en otros ámbitos, el dinero destinado a esta obra podría aprovecharse de mejor manera para otros fines. Adicionalmente, se debe considerar que, de no aplicarse la costosa tecnología propia de un relleno sanitario, un nuevo botadero representaría un punto adicional de contaminación ambiental.

Resulta evidente que, si la situación de la gestión de residuos sólidos se mantiene como hasta ahora, el nuevo botadero, a pesar de su mayor capacidad, también se llenará en

corto plazo y la única solución fácil sería inaugurar uno nuevo, y así, sucesivamente, en un ciclo interminable. Por este motivo, la minimización y separación de RRSS en Sacsamarca deben estar dirigidas a disminuir la cantidad de residuos sólidos que se desechan y transportan al botadero.

Para este fin, un primer paso debe ser la separación de los residuos desde el momento en que son generados en las viviendas, antes de que sean transportados al botadero. Se propone que, en primer lugar, esta separación se dé de acuerdo a la capacidad de los residuos de biodegradarse o no. Los residuos biodegradables pueden ser utilizados en compostaje, aspecto que será discutido más adelante. Por su lado, los residuos no biodegradables, que en su mayoría son del tipo inorgánico, pueden ser separados en tres categorías: los reutilizables y los reciclables; los destinados directamente al botadero; y los que, por sus características particulares, deben ser dispuestos o contenidos de manera especial.

En Sacsamarca, los residuos de la primera categoría, cuyos reúso, recuperación y reciclaje serán discutidos en el acápite 4.4.2, comprenden los envases de plástico de uso domiciliario – es decir, aquellos que no han estado en contacto con materiales peligrosos como pesticidas, pinturas o combustible –, los papeles, los cartones, los empaques de alimentos y bebidas (como el Tetrapak), las botellas de vidrio, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), las latas de uso alimenticio y las telas. Entre los residuos destinados a ser desechados en el botadero se encuentran, entre otros, los espejos y vidrios, los pañales, los empaques de medicinas, las bolsas y etiquetas de plástico, los residuos sanitarios, el tecnopor, y los envases o recipientes de materiales peligrosos. Finalmente, los RRSS que no deben disponerse en el botadero son las piedras, las pilas y baterías, y los residuos de construcción y demolición. Cabe señalar que los residuos hospitalarios que se generan en la posta médica de Sacsamarca son enterrados en un silo construido a la espalda de este lugar y no se mezclan con los residuos domiciliarios. En la Figura 21, se muestra un mapa conceptual de cómo podría realizarse la separación y segregación de residuos sólidos en Sacsamarca.

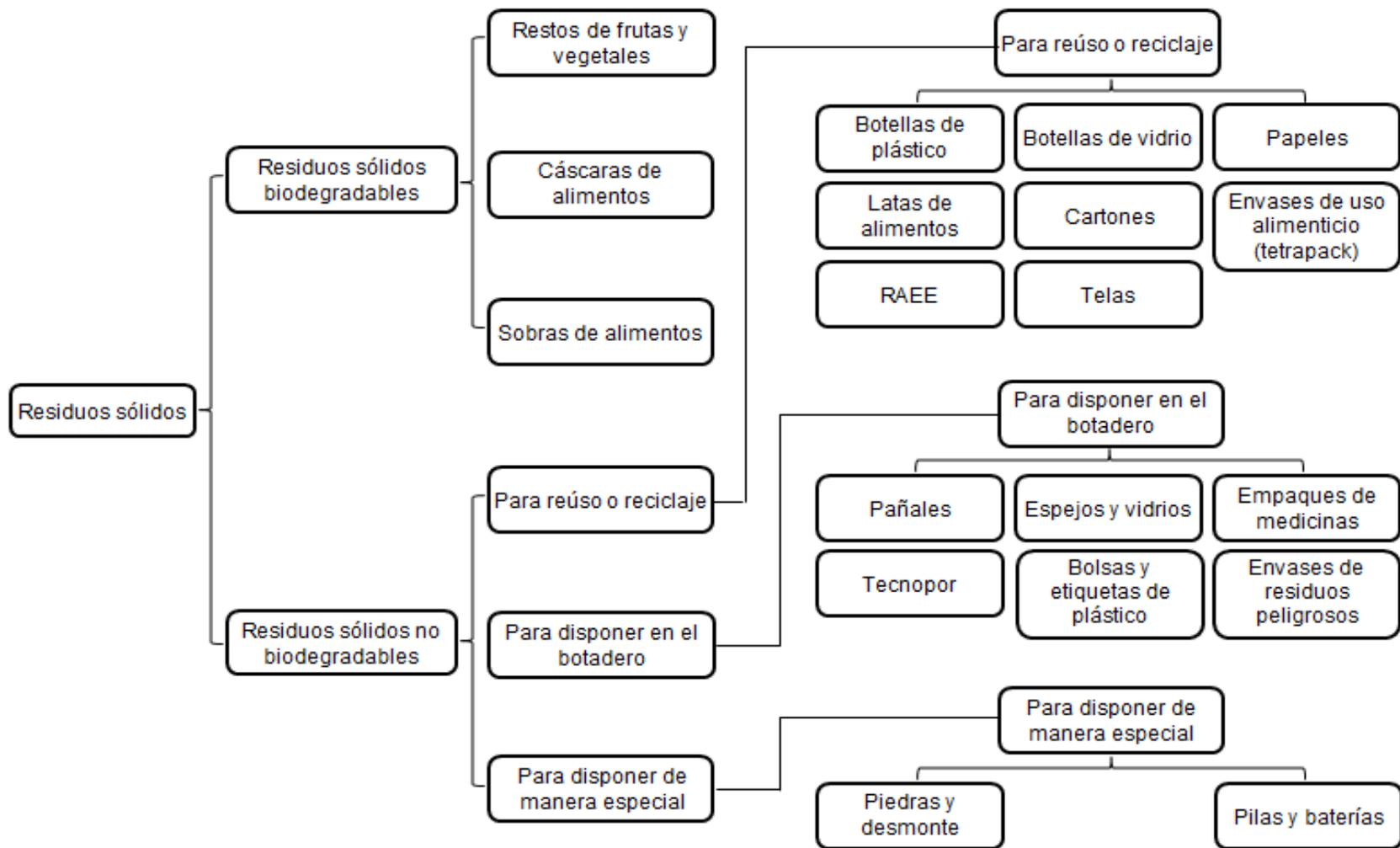


Figura 21. Propuesta de separación y segregación en la fuente de residuos sólidos para el pueblo de Sacsamarca (Elaboración propia)

La separación de los residuos sólidos se puede realizar de manera muy sencilla y económica. En las viviendas, se debe continuar y brindar más apoyo al proyecto municipal de separación de plásticos e introducir poco a poco la separación de los demás residuos. Como segundo proyecto, se puede poner en práctica la separación y traslado de los residuos biodegradables a contenedores municipales para derivarlos al compostaje. A continuación, se puede empezar a separar papeles, sobre todo de las instituciones educativas, y así sucesivamente con los demás RRSS.

Por su lado, conforme la separación en los hogares avanza, la municipalidad debe habilitar contenedores, de plástico o madera, en lugares estratégicos del pueblo para que los saccamarquinos depositen ahí sus residuos ya clasificados. Se propone que estos contenedores, que deben ser ubicados bajo techo o tener protección contra la lluvia, sirvan para el acopio de los siguientes residuos separados: pilas y baterías, papeles y cartones, botellas de vidrio, botellas de plástico, empaques de alimentos tipo tetrapak, residuos biodegradables y residuos generales (estos últimos son todos aquellos destinados a ser dispuestos directamente al botadero: bolsas, etiquetas de plástico, empaques de medicina, tecnopor, utensilios generales o residuos que no pueden ser separados, por ejemplo). Además, estos contenedores deben tener los colores indicados en la Norma Técnica Peruana para la segregación de residuos sólidos (INDECOPI 2005: 5-6), así como una fotografía o imagen del residuo y su nombre tanto en español como en quechua ayacuchano. Los demás residuos generados, por su lado, pueden continuar siendo almacenados al interior de las viviendas para ser recogidos por la municipalidad para el reúso, recuperación, reciclaje o disposición en el botadero, según corresponda. En la Figura 22, se muestra la imagen satelital de Sacsamarca y, con marcas amarillas, los lugares donde se propone ubicar los contenedores. Además, en la Tabla 17, se detalla qué tipo de residuo sólido se podría acopiar en cada punto y el color de cada contenedor.



Figura 22. Ubicación propuesta de los contenedores de residuos sólidos en el pueblo de Sacsamarca (Fecha: 19 de febrero de 2017. Fuente de la fotografía: Google Earth)

La elección y la distribución de los puntos de acopio se han hecho tomando en consideración las actividades que se realizan en las inmediaciones. Por ejemplo, se propone que se coloquen contenedores de papel en los lugares donde este se utiliza más: la municipalidad y los dos centros educativos. En estos dos últimos puntos, además, se plantea colocar un contenedor de cada tipo para que los niños y jóvenes sacsamarquinos aprendan y pongan en práctica la separación y la segregación de RRSS como parte de su proceso de formación educativa. También, se ha considerado que las pilas y baterías deben acopiarse en un solo lugar para evitar su dispersión o generar nuevos puntos de contaminación. Por su parte, en la plaza mayor, que es el lugar donde se concentran los pequeños comercios del pueblo y pasan necesariamente los vehículos de transporte, se

propone colocar un contenedor de cada tipo. Esto tiene el efecto secundario de generar una buena imagen ante los visitantes, que podrían, idealmente, trasladar la idea de separación de residuos a otros lugares.

Tabla 17. Propuesta de tipo de residuo sólido a ser acopiado en cada punto señalado en la Figura 22

Punto	Ubicación	Tipo de residuo sólido	Color del contenedor
A	Local municipal	- Papeles y cartones - Pilas y baterías - RRSS generales	- Azul - Rojo - Negro
B	Plaza de Armas	- Residuos biodegradables - Envases de uso alimenticio (como el Tetrapak) - Botellas de vidrio - Botellas de plástico - RRSS generales	- Marrón - Verde - Verde - Blanco - Negro
C	Escuela primaria	- Residuos biodegradables - Papeles - Botellas de vidrio - Botellas de plástico - RRSS generales	- Marrón - Azul - Verde - Blanco - Negro
D	Vía asfaltada 1	- Residuos biodegradables - RRSS generales	- Marrón - Negro
E	Colegio secundario	- Residuos biodegradables - Papeles y cartones - Botellas de vidrio - Botellas de plástico - RRSS generales	- Marrón - Azul - Verde - Blanco - Negro
F	Vía asfaltada 2	- Residuos biodegradables - RRSS generales	- Marrón - Negro

Los contenedores de residuos biodegradables se podrían colocar en los seis puntos de acopio. Esto implica la asunción de responsabilidad de la municipalidad o comunidad de transportar continuamente – incluso con frecuencia diaria o interdiaria – estos residuos para el compostaje, de modo que los contenedores no se conviertan en focos infecciosos o de malos olores por presencia de insectos, moscas, roedores, perros y la descomposición natural de los residuos. Finalmente, se plantea colocar dos contenedores en los extremos de las vías asfaltadas del pueblo, por donde pasa el camión recolector, para que la municipalidad tenga fácil acceso a su recolección. Como se mencionó

anteriormente, la implementación de los contenedores debería realizarse de manera paulatina. En todos los casos, se debe considerar que el tiempo y el esfuerzo de los sacsamarquinos para separar y transportar sus residuos deben ser compensados de alguna manera, ya sea económica, social o ambiental. En otras palabras, los pobladores deben sentir y reconocer los beneficios de esta actividad: deben sentir que su calidad de vida mejora.

La propuesta de clasificación y separación de residuos expuesta en los párrafos anteriores se ha realizado sobre la base de lo observado en las visitas a Sacsamarca y de lo recogido por la aplicación del Enfoque Ecosistémico en las entrevistas con la población, y reconoce su la realidad socioeconómica. Por ejemplo, si bien es cierto que los envases de plástico que han estado en contacto con sustancias peligrosas se consideran residuos peligrosos y deben ser transportados a un relleno de seguridad, esto es, en la práctica, imposible de realizar si se toman en cuenta las condiciones socioeconómicas del pueblo. Como se mencionó en el acápite 1.1.3, en el Perú solamente existen dos infraestructuras, ambas ubicadas en Lima, para la disposición de este tipo de residuos. Esto hace que los costos de transporte y disposición sean prohibitivos para el municipio sacsamarquino, que de por sí ya cuenta con poco presupuesto y lo debe destinar a otras actividades. Por otro lado, una alternativa a la disposición de estos envases en rellenos de seguridad es, tal como indican algunos protocolos⁸, lavarlos y enjuagarlos repetidamente con agua para eliminar las sustancias peligrosas y poder desecharlos en rellenos sanitarios como residuos no peligrosos. A pesar de que es relativamente sencillo conseguir agua no potable en Sacsamarca para realizar este lavado, esta actividad contamina el líquido utilizado, que debe ser tratado antes de ser descargada al río o al ambiente. Si bien es cierto que Sacsamarca cuenta con una poza de oxidación para purificar el agua, esta no está diseñada para tratar aguas contaminadas como las que generaría el lavado de los envases. Dado que la construcción de una planta de tratamiento de agua también representa un gasto que el municipio no está en condiciones de afrontar, esta alternativa también quedaría descartada.

En la Tabla 18, se detalla la propuesta más económica y ambientalmente amigable para la disposición de residuos sólidos que se propone sean depositados en el botadero. Cabe

⁸ Ejemplos de estos protocolos se pueden encontrar en http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/jer/SUB_SEC_NOR/DS%20008-2012-AG.pdf, https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/link_9._gu%C3%ADa_ambiental_envases_agroqu%C3%ADmicos.pdf y http://www.msal.gob.ar/agroquimicos/pdf/EnvaAgro_CEPIS-OPS.pdf.

señalar que en las visitas realizadas al pueblo se pudo observar que la cantidad desechada de estos residuos era mínima y, entre ellos, los que se desechaban en mayor cantidad eran las bolsas de plástico y las etiquetas.

Tabla 18. Modo sugerido de disposición final en el botadero de los residuos sólidos generados en Sacsamarca

Residuo sólido	Modo de disposición final
Vidrios y espejos	Trituración manual-mecánica de los vidrios y espejos Contención en bolsas de plástico, de feria, cartones o cajas antes de la disposición final
Empaques de medicinas Envases y recipientes en contacto con sustancias peligrosas (combustible, pesticidas, entre otros)	Sellado hermético de los envases Contención en bolsas de plástico o de feria antes de la disposición final. Se debe cuidar especialmente que los contenedores finales de estos residuos estén bien sellados para evitar fugas.
Pañales Bolsas y etiquetas de plástico Residuos sanitarios Residuos mezclados que no pudieron ser separados	Contención en bolsas de plástico, de feria o cajas antes de la disposición final
Tecnopor	Contención en bolsas de plástico, de feria o cajas antes de la disposición final Alternativamente, el tecnopor puede ser contenido, en pequeñas cantidades, dentro de la estructura de las nuevas construcciones
Utensilios generales	Disposición directa si el residuo no tiene bordes afilados que representen riesgo para las personas que realizan la recolección Contención en cajas o cartones antes de la disposición final si el residuo cuenta con bordes afilados antes de la disposición final

Las pilas y baterías deben recibir una consideración especial debido a que contienen metales pesados de gran poder contaminante que pueden permear fácilmente al suelo (en la Figura 23, se muestran los metales pesados encontrados típicamente en las pilas y baterías). Como ya se mencionó, se propone que estos residuos sean almacenados en un

contenedor ubicado en la municipalidad, que debe necesariamente mantenerse bajo techo para que el agua de lluvia no entre en contacto con las pilas y reaccione químicamente con sus componentes. Una opción de contención de las pilas y baterías para aislarlas del ambiente es encapsularlas con cemento en las paredes de nuevas construcciones. Sin embargo, este cemento debe contar con diversas propiedades que elevan su costo, por ejemplo, alta impermeabilidad para evitar que el agua penetre y reaccione con los residuos. La solución a este inconveniente podría ser colocar las pilas al interior de botellas de plástico y encapsular estas últimas en bloques de cemento (UACH 2003: 51). De este modo, se evitaría efectivamente el contacto de la pila con el ambiente. Si esta alternativa fuese complicada de poner en práctica, se propone que el manejo de estos residuos se limite a acumularlos hasta que la municipalidad entre en contacto con empresas u organizaciones dedicadas al reciclaje o disposición segura de estos materiales, aunque, lamentablemente, estas se concentran en la ciudad de Lima. Cabe indicar que existen contenedores de almacenamiento de pilas en la PUCP y algunos municipios de la capital, como San Isidro o Miraflores, pero que, hasta donde se tiene conocimiento, estos residuos no se tratan, sino solo se transportan a rellenos de seguridad para su disposición final.

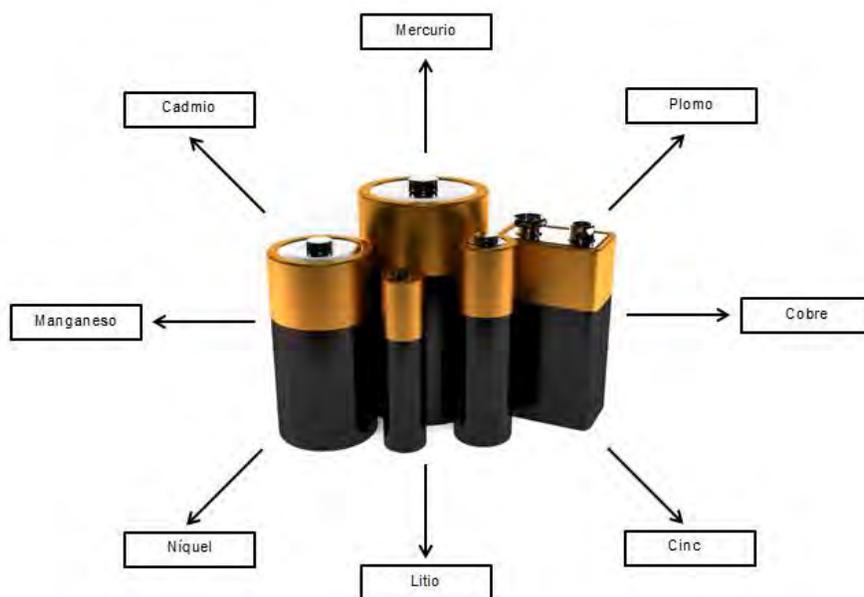


Figura 23. Metales pesados presentes típicamente en las pilas y baterías (Elaboración propia. La imagen de las baterías fue tomada de <http://www.electronica-basica.com/images/pilas-y-baterias.jpg>)

El tecnopor, por su parte, es un material plástico que se caracteriza por sus buenas propiedades mecánicas y térmicas, y por su baja masa y elevado volumen (el 98% del mismo es aire). Esto último origina que sea fácilmente transportado por el viento si se dispone al aire libre y lo coloca a disposición de los animales que se alimentan en las inmediaciones del botadero. La ingestión de partículas de tecnopor puede generar asfixia o bloqueo intestinal (BioEnergy Consult 2017). Por estos motivos, se sugiere que este plástico sea contenido antes de disponerlo en empaques. Una alternativa es que sea encapsulado en nuevas construcciones para evitar su dispersión al ambiente.

Por último, en relación a las piedras, cuya masa y volumen representan una muy importante fracción de los RRSS que se disponen en Sacsamarca, se propone que no sean desechadas en el botadero como hasta ahora. Algunos usos que se les puede dar a estos materiales son, por ejemplo, como ya es común en el pueblo, la construcción de cercos perimétricos entre las propiedades y en el botadero (está incompleto en la parte frontal) o la implementación de defensas ribereñas. Adicionalmente, las piedras pueden utilizarse, tal como lo sugirieron algunas mujeres durante las entrevistas, como materia prima para realizar manualidades y obtener, de esta manera, beneficios sociales y económicos: se generarían espacios para que las pobladoras conversen y afiancen lazos, además de la oportunidad de vender sus trabajos en ferias, por ejemplo. Una alternativa en este sentido podría ser utilizar los Talleres de madres que la DARS ha implementado en el pueblo para realizar estas labores. Las piedras que resten de estas actividades se pueden disponer en un lugar especial para ellas, que tenga un acondicionamiento mínimo y que cuente con medidas de seguridad básicas para el pueblo. Por ejemplo, que no se encuentre en las partes altas, de modo que no exista la posibilidad de que las piedras sean arrastradas a las viviendas, o que no interrumpa el cauce del río. Este lugar, además, puede ser el sitio de disposición de los residuos de construcción y demolición.

4.4.2 Recuperación, reutilización y reciclaje

La reutilización de residuos sólidos es una actividad que permite reaprovechar los RRSS para que cumplan la misma función para la que fueron producidos. Por su lado, la recuperación implica el reaprovechamiento para utilizar el residuo de una forma diferente a la ideada originalmente. Finalmente, el reciclaje implica una actividad de transformación – que puede ser mecánica, química o física – del residuo antes de reaprovecharlo.

Como se ha mencionado en el acápite anterior, los residuos sólidos generados en Sacsamarca que podrían ser reaprovechados de alguna de las tres formas descritas son los residuos biodegradables, los envases de plástico, los papeles, los cartones, los empaques de alimentos y bebidas, las botellas de vidrio, los RAEE, las latas de uso alimenticio y las telas. De estos RRSS, los que se generan en mayor cantidad son, evidentemente, los residuos biodegradables. En muy distantes segundo y tercer lugar, según lo observado en campo, se encuentran los envases de plástico y las latas. La generación de los demás residuos es mínima en el pueblo. En la Tabla 19, se propone qué tipo de residuo podría ser reaprovechado en cada una de las tres categorías.

Tabla 19. Propuesta de tipo de reaprovechamiento para los residuos sólidos generados en Sacsamarca que no se destinan al botadero

Tipo de residuos sólido	Categoría de reaprovechamiento
Residuos biodegradables, cartones, recipientes de alimentos y bebidas, botellas de vidrio, RAEE y telas	Reciclaje
Envases de plástico, latas y papeles	Reciclaje / Recuperación

Para el reciclaje de los envases de plástico, latas, botellas de vidrio, RAEE, recipientes de alimentos, telas y cartones se propone y sugiere que la comunidad entre en contacto con organizaciones que comercializan este tipo de residuos. Esto permitirá que Sacsamarca se integre a redes de reciclaje a nivel regional y nacional, que, si bien es cierto todavía son incipientes, tienen un gran potencial de crecimiento económico en el futuro. Además, propicia que las ganancias obtenidas puedan ser utilizadas en beneficio de todos los sacsamarquinos. Como prueba de que existe un mercado para estos productos, una de las señoras entrevistadas indicó que ella suele vender en la ciudad de Lima el plástico que recolecta de su hogar, aunque lo hace de manera individual y no comunal. Hasta que se consigan estas alianzas, el municipio, que debe trabajar de la mano con la comunidad, puede almacenar los RRSS con un mínimo de cuidado en lugares acondicionados para este fin. Una alternativa para que estos residuos no ocupen mucho espacio es que, antes de botarlos a los contenedores respectivos, los pobladores disminuyan su volumen. Por ejemplo, se pueden cortar los plásticos o aplastar las latas.

Cabe indicar que existe una gran variedad de plásticos que se diferencian, además de por su estructura química, por su uso, tipo de recubrimiento, grado de polimerización, entre otros factores. Este es el motivo por el que se propuso separar, por ejemplo, las botellas de plástico, el tecnopor, las bolsas y los envoltorios de alimentos: cada uno de estos materiales pertenece a un tipo determinado de plástico que se recicla (o no) de una manera distinta. En la Tabla 20, se muestran los códigos de identificación de los plásticos según la *American Society for Testing and Materials* (ASTM), su correspondiente tipo químico y sus usos comunes en la industria.

Adicionalmente, se sugiere que la municipalidad prohíba la quema de plásticos en las chacras de los saccamarquinos. Como se ha detallado en el acápite 1.1.4, la quema de RRSS y, particularmente la de plásticos, produce gases tóxicos que pueden conducir a severos problemas de salud en la población expuesta. En este caso, dado que la población utiliza las cenizas para eliminar lombrices de las parcelas, se debe buscar una alternativa ambientalmente amigable y económicamente viable para realizar esta misma labor. Un ejemplo es el uso del control biológico: introducir organismos vivos, inocuos para las plantas, que se alimenten de las lombrices.

Por otro lado, como se ha adelantado, se propone que los residuos biodegradables puedan ser reaprovechados mediante la generación de compost. El compostaje es una técnica de manejo de residuos sólidos que se basa en la descomposición de materia orgánica por acción de micro-organismos. Esta técnica es barata, ambientalmente amigable, sostenible, generadora de riqueza y útil para la biorremediación de suelos contaminados. Además, previene la aparición de insectos y roedores, elimina patógenos y minimiza enormemente la cantidad de residuos sólidos que, de otro modo, se dispondrían sin tratamiento (Taiwo 2011: 96,99; Unicef 2007: 16).

Tabla 20. Identificación de los plásticos según la ASTM, su tipo químico y sus usos comunes en la industria (Elaboración propia con datos de ASTM 2013 y Life Without Plastics 2017)

Identificación	Tipo de plástico	Usos comunes
1 (PET, PETE)	Tereftalato de polietileno	Botellas de agua y cerveza Mueblería Textiles
2 (HDPE, PE-HD)	Polietileno de alta densidad	Bolsas para alimentos Botellas de jugos, leche, legía y detergentes
3 (V, PVC)	Policloruro de vinilo	Empaques de alimentos Botellas de champú Bolsas para residuos Tuberías Juguetes
4 (LDPE, PE-LD)	Polietileno de baja densidad	Bolsas en general Etiquetas de alimentos y bebidas Contenedores de alimentos Recubrimiento de cables Tetrapak (junto con películas de aluminio y cartón)
5 (PP)	Polipropileno	Contenedores de alimentos y medicinas Autopartes
6 (PS)	Poliestireno	Accesorios de escritorio Juguetes Contenedores en general (como poliestireno expandido o tecnopor)
7 (OTHER, O)	Otros	Botellas de elevada capacidad Discos Faros de vehículos

La descomposición de la materia orgánica en el compostaje se puede realizar en condiciones aerobias o anaerobias; es decir, en presencia o ausencia de oxígeno, respectivamente. La primera es utilizada más frecuentemente, pues no genera olores desagradables y, gracias a la temperatura que alcanza, es capaz de eliminar patógenos y facilita la conversión de la materia orgánica (CEPIS 2010: 35).

El producto del compostaje se puede utilizar para el mejoramiento de suelos, pues mejora su estructura física al incrementar su capacidad para retener agua; provee nutrientes esenciales a las plantas; y contribuye al desarrollo de fauna microbiana (CEPIS 2010: 34). Los parámetros que se deben verificar para la obtención de un producto de buena calidad son la relación carbono/nitrógeno (C/N), la aireación, la humedad y el pH. La relación C/N depende de las características y origen de los residuos sólidos: los RRSS con alta proporción de carbono son las cáscaras de papa y plátano, las hojas secas, el papel y los residuos de algodón, mientras que aquellos con baja proporción son las plantas frescas y los residuos alimenticios en general. Para asegurar una adecuada relación C/N, los residuos utilizados deben ser variados. Una correcta aireación y el control del pH, por su parte, se obtienen volteando los RRSS o colocando chimeneas en el material a compostar y agregando cal o ceniza durante el acondicionamiento inicial, respectivamente. Finalmente, la humedad, que debe encontrarse alrededor de 50%, se controla añadiendo agua hasta que la materia orgánica tenga una apariencia de tierra húmeda (CEPIS 2010: 34-35).

Además del compostaje tradicional, una alternativa para el reciclaje de los residuos sólidos biodegradables es el vermicompostaje derivado de la lombricultura. Como indica su nombre, esta actividad se basa en la acción de lombrices que convierten la materia orgánica en humus como parte de su proceso digestivo. Según el género de la lombriz, esta técnica se puede utilizar en temperaturas desde 5 hasta 40 °C y con humedad relativa entre 20 y 80%. Las ventajas adicionales de este tipo de compostaje son: es un proceso más rápido, no genera gases molestos para el ser humano y requiere espacios pequeños para llevarse a cabo. Entre sus desventajas, se encuentra que es necesario que el sol no incida directamente sobre el sustrato, que no se puede aplicar en zonas con temperaturas extremas y que el control de humedad sea mucho más riguroso, pues, de lo contrario, las lombrices pueden morir (CEPIS 2010: 46,48; Unicef 2007: 21-22). En Sacsamarca, se sabe que al menos un poblador practica la lombricultura en su chacra y que es de interés municipal ponerla en práctica.

El compostaje se puede realizar a nivel domiciliario o comunal. En el caso de Sacsamarca, se propone que esta actividad se realice de forma comunitaria debido a que la generación per cápita de residuos orgánicos sería solamente 84 gramos/habitante/día (considerando que estos representan 60% del total de residuos y que se recupera la totalidad). En su etapa de máxima implementación, el compostaje permitiría evitar que se

desechen aproximadamente 300 kilogramos semanales de residuos sólidos biodegradables al botadero. De esta manera, además de los beneficios propios del reaprovechamiento y de la minimización de RRSS, se podría contribuir a fortalecer los lazos entre los pobladores y recuperar e incrementar la agencia comunal.

Finalmente, los papeles y cartones, además de poder ser reciclados en el compostaje – mas no en la lombricultura –, pueden ser reaprovechados de otras maneras. Por ejemplo, utilizándolos como materia prima para la elaboración de artículos de pulpa como parte de labores manuales (Unicef 2007: 38-39, 81-83).

4.5 Educación ambiental

En los inicios de la civilización humana, la relación persona-ambiente se reducía a la utilización primaria de los recursos naturales. A partir de la revolución científica y tecnológica, sin embargo, los seres humanos fueron adquiriendo la capacidad de ocupar, manipular, modificar y transformar los espacios y bienes naturales según sus necesidades hasta llegar, actualmente, a una explotación desmesurada de los mismos (Novo 1998: 69-70).

Según lo recogido por Novo, estas conductas agresivas respecto a la naturaleza son consistentes con una pérdida del sentido unitario de la realidad ambiental – es decir, los seres humanos se ven como sujetos externos al medio ambiente, aislados de la naturaleza –, que se conoce como ‘fragmentación’. En esta línea, Novo indica que se ha olvidado que somos seres interdependientes con la naturaleza y que necesitamos a otras formas de vida para subsistir (1998: 70-71).

Debido a esta situación, propone Novo, es necesario un replanteamiento ético en relación a la forma en que los seres humanos se comprenden a sí mismos en su interacción con el mundo que los rodea. Este replanteamiento ético debe ser consecuencia de una estrategia de educación ambiental que ayude a las personas a conocer la razón de sus actos y, sobre todo, a acercarles a comprender las consecuencias de los mismos para con el ambiente (1998: 71). Esta educación, que debe ser entendida como una del tipo transformadora orientada hacia la sostenibilidad, es denominada por Vega-Marcote como Educación Ambiental e Intercultural para el Desarrollo Sostenible (EADS) (2007: 541).

Según la EADS, la educación ambiental no debe reducirse simplemente a educar para conservar la naturaleza, concientizar personas o cambiar conductas, sino que su tarea

debe ser más profunda y comprometida: debe educar para cambiar la sociedad. En este sentido, la EADS parte de un análisis crítico del marco socioeconómico que impulsó la tendencia insostenible y culmina con la potenciación de las capacidades humanas para transformarla. Además, esta metodología da una gran importancia a generar una ciudadanía responsable y capacitada para tomar decisiones (Vega-Marcote 2007: 541).

En esta línea, los principios que los seres humanos deben generar, mediante la educación ambiental, para poseer una actitud correcta hacia el entorno son, según Novo, la equidad, la solidaridad sincrónica y la solidaridad diacrónica. El primero busca romper con la idea estricta de la igualdad, pues “no existe mayor injusticia que tratar como iguales a los desiguales”. Se debe considerar, según este principio, que no se pueden aplicar las mismas medidas a contextos individuales o sociales distintos (Novo 1998: 91). Por su parte, el segundo y el tercer principios indican que el concepto de solidaridad, constituida sobre bases no utilitarias, debe abarcar las relaciones intra e interespecíficas de los seres humanos en el presente y en el futuro, respectivamente (Novo 1998: 92-93).

Para lograr la EADS, Vega-Marcote ha propuesto una estrategia didáctica del tipo constructivista que busca la resolución de los problemas ambientales en el entorno de los alumnos y los capacite para que actúen con criterios de sostenibilidad. Dicha estrategia didáctica para la EADS cuenta con los siguientes pasos (Vega-Marcote 2007: 545-548):

- Selección de la problemática ambiental. Los temas elegidos deben ser cercanos al alumnado y deben situarse en el contexto de su vida cotidiana. El problema debe ser abierto, relevante y que favorezca el debate razonado.
- Formulación del problema. Los alumnos deben ser conscientes de que existe un problema y deben reconocer las preguntas relacionadas a él.
- Identificación de las causas y consecuencias. Se deben identificar los factores que intervienen en el problema, las conexiones entre ellos y determinar su importancia.
- Identificación de las condiciones a cambiar. Se debe propiciar en los alumnos la participación en proyectos de mejora del entorno.
- Identificar las posibilidades para la acción. Se deben definir líneas de acción que favorezcan la aceptación de pequeños compromisos para el cambio.
- Especificar las dificultades y las barreras ante el cambio. Se debe comprender el contexto social, político y económico para verificar la viabilidad de la propuesta.

- Establecer prioridades para la acción. Se debe poner en práctica los conocimientos aprendidos, priorizando los más urgentes y definiendo cuáles son más importantes a largo plazo
- Seleccionar acciones apropiadas y sostenibles. Se deben tomar en consideración los distintos aspectos de una solución, que no necesariamente es la 'correcta'. Generalmente, el análisis de la solución es mucho más importante educativamente que la solución misma.

4.5.1 Educación Ambiental en el Perú

El Perú cuenta con una Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), que fue aprobada mediante Decreto Supremo 017-2012-ED. En ella, se establecen “los objetivos, lineamientos de política y resultados esperados en la formación y fortalecimiento de la ciudadanía que requiere el desarrollo sostenible nacional” (MINAM 2012b: 3). De acuerdo a este documento, el objetivo principal de la política es

mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona (MINAM 2012b: 5),

mientras que su objetivo específico es “alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en el país, con la activa participación ciudadana de manera informada y consciente en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible” (MINAM 2012b: 5).

De acuerdo a la PNEA, el proceso educativo debe contar con enfoque ambiental, de género e intercultural y debe ser orientado hacia la formación de un nuevo tipo de ciudadano, cuyos valores se encuentren basados en el principio de equidad biosférica (respeto a todas las formas de vida), el principio de responsabilidad (asunción de impactos y costos ambientales de la propia actividad), el principio de interculturalidad (valoración de los saberes ancestrales relacionados con el vínculo entre el ser humano y la naturaleza), el principio de coexistencia (respeto a los estilos de vida de los demás) y el

principio de solidaridad intergeneracional (trabajo por el bienestar y seguridad de los seres humanos en el presente y futuro) (MINAM 2012b: 15).

4.5.2 Protocolo de educación ambiental para Sacsamarca

En consideración con lo observado durante las visitas al pueblo, los resultados de la aplicación del Enfoque Ecosistémico en las entrevistas con la población, los lineamientos planteados por Vega-Marcote para la aplicación de la EADS y con el Plan Nacional de Educación Ambiental, se ha elaborado un plan de capacitación en educación ambiental con relación a los residuos sólidos para ser aplicado en Sacsamarca⁹. En la Tabla 21, se muestran los datos generales de la capacitación.

Las tres sesiones de aprendizaje han sido diseñadas en un lenguaje sencillo y dinámico. Además, se ha buscado responder a los requerimientos de la población sacsamarquina en relación a los residuos sólidos y otorgarles los fundamentos básicos para un adecuado manejo de sus desechos. Cabe señalar que es imposible conseguir un cambio completo en la población solamente con tres sesiones de aprendizaje; sin embargo, se espera que la capacitación planteada sea un suceso que contribuya a que más sacsamarquinos se interesen en el tema y puedan tener las herramientas necesarias para lograr una mejora en la comunidad. Las tres sesiones de aprendizaje se encuentran desarrolladas en las tablas 22, 23 y 24.

⁹ Un primer esbozo de la capacitación para Sacsamarca fue elaborado como parte del trabajo final del curso [DAM611] Enseñanza de la Educación Ambiental de la Maestría en Desarrollo Ambiental de la PUCP. Los integrantes del grupo fueron los alumnos Camilo Gutierrez, Katherine Menacho, Cecilia Torre y Christian Murga.

Tabla 21. Datos generales de la capacitación en residuos sólidos diseñada para Sacsamarca

Meta general	Aplicar estrategias de enseñanza – aprendizaje para explicar y sensibilizar a los habitantes del distrito de Sacsamarca, provincia de Huanca Sancos, región Ayacucho, sobre el impacto que la inadecuada gestión de residuos sólidos domésticos locales produce sobre su salud y el medio ambiente, y sobre la manera en que pueden mejorarla mediante prácticas que sean concordantes con sus costumbres y perdurables a largo plazo
Objetivo general de la capacitación	Al finalizar la capacitación, se espera que los participantes hayan obtenido los conocimientos básicos sobre el adecuado manejo de residuos sólidos.
Objetivos específicos de la capacitación	Al finalizar los talleres, se espera que los participantes puedan <ul style="list-style-type: none"> • identificar las fuentes de generación de residuos sólidos y cómo disponerlos • ser conscientes de las consecuencias que el mal manejo de residuos sólidos conlleva para la comunidad en las dimensiones de aire, agua y suelo, y también para su salud • diferenciar los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y determinar cuáles sólidos pueden ser reciclados o recuperados • aprender a utilizar algunas técnicas de reciclaje de residuos sólidos, como compostaje y elaboración de pulpa de papel • transmitir lo aprendido en el taller a los demás pobladores de Sacsamarca
Número de sesiones	Se plantea que la capacitación conste de tres sesiones y que cada una trate sobre un tema distinto, pero relacionado. Los nombres propuestos de las sesiones son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • ¿A dónde va la basura? • ¿Cómo nos afectan los residuos sólidos? y • ¿Qué podemos hacer con la basura que botamos?
Número de participantes	Las sesiones han sido diseñadas para aproximadamente 20 participantes. Estos serán los actores clave en el manejo de residuos sólidos del pueblo: personal del municipio, representantes de la comunidad, del colegio y de la posta.
Lugar de la capacitación	La capacitación se llevará a cabo en el auditorio de la municipalidad de Sacsamarca
Idioma	La capacitación se desarrollará oralmente en castellano; sin embargo, los mensajes y preguntas iniciadoras de discusión presentarán también en quechua ayacuchano.

Tabla 22. Propuesta para la sesión de aprendizaje N° 1

Sesión de aprendizaje N° 1 ¿A dónde va la basura?	
Actividad de inicio	
<p>Duración: 15 minutos</p> <p>Materiales: imágenes tomadas en Sacsamarca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se reparte a los participantes pedazos de imágenes recortadas que representan el manejo actual de residuos sólidos del pueblo. • Se pide a los participantes que armen los rompecabezas y formen grupos de trabajo. Se les comunica que esta sesión servirá para reflexionar sobre los residuos sólidos, dónde se depositan y qué ocurre con ellos en el ambiente.
Actividad de desarrollo	
<p>Duración: 90 minutos</p> <p>Materiales: papelógrafos, hojas impresas y lapiceros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se pide a los grupos formados en la actividad anterior que realicen una pequeña caminata a los alrededores del auditorio para que, durante 15-20 minutos, puedan observar la presencia (o no) de tachos de basura, y el estado de limpieza de la plaza, las calles asfaltadas y aquellas sin asfaltar. • Adicionalmente, se solicita a los participantes que cuenten cuántos desechos encontraron tirados en la calle, identifiquen qué residuos son y los anoten en una tabla¹⁰ que será proporcionada antes del recorrido. • Al regresar al auditorio, se pide a cada grupo que complete un papelógrafo¹¹ según los siguientes puntos: número de residuos sólidos de cada tipo, lugar donde se encontró más basura, cuerpos (aire, tierra, agua) donde se encontró la basura y si es bueno o malo que haya basura en estos ambientes. • Se solicita a cada grupo que presente su trabajo frente a todos los participantes. • Con los datos de cada papelógrafo, se discuten abiertamente las siguientes preguntas <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Quiénes botan basura a la calle? ○ ¿Cuántos días se ha acumulado esa basura?

¹⁰ Un modelo de esta tabla se puede encontrar en la Tabla A2 del Anexo 5.

¹¹ Un modelo del papelógrafo a completar se puede encontrar en la Tabla A3 del Anexo 6.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Por qué hay más residuos en determinados lugares? ○ ¿La presencia de basura en las calles es un problema en nuestra comunidad? ○ ¿Quién es el responsable de solucionar este problema? ○ ¿Debemos colaborar cada uno de nosotros para solucionarlo? ○ ¿Qué le sucedería a nuestra comunidad si no cambiamos de actitud?
Actividad de cierre	
Duración: 15 minutos	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realiza una reflexión final con los participantes y se busca que se responda a la pregunta ¿qué aprendí hoy y cómo lo puedo utilizar para mejorar mi comunidad? ● Se cierra la sesión con un pequeño resumen de lo realizado.

Tabla 23. Propuesta para la sesión de aprendizaje N° 2

Sesión de aprendizaje N° 2 ¿Cómo nos afectan los residuos sólidos?	
Actividad de inicio	
Duración: 15 minutos Materiales: figuras impresas de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Se reparte a los participantes siluetas de cinco residuos sólidos distintos y se pide que aquellos que tengan la misma formen grupos • Se pide a cada grupo que responda a la pregunta ¿por qué los residuos sólidos son un problema para nuestra comunidad y para el medio ambiente? • Se comunica a los participantes que el propósito de la segunda sesión es comprender las consecuencias que generan los residuos sólidos en el ambiente y en la comunidad
Actividad de desarrollo	
Duración: 90 minutos Materiales: proyectos, hojas impresas	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una representación de un niño que ha enfermado por jugar con su perro, que anteriormente estuvo en contacto con la basura del botadero¹². • Se proyecta un video¹³ que expone algunas consecuencias que los residuos sólidos generan en el ambiente. • A continuación, se muestra una tabla en donde se indica la cantidad de años que tarda en degradarse cada tipo de residuo sólido¹⁴. Se pide a los participantes que reflexionen personalmente sobre cómo estos afectan al ecosistema y a la salud. • Luego, se pide a cada grupo que discuta sobre una de las siguientes preguntas <ul style="list-style-type: none"> ○ Grupo 1: ¿a quiénes contamina la basura? ¿qué enfermedades pueden aparecer debido a la acumulación de residuos? ○ Grupo 2: ¿qué animales se alimentan de la basura o viven cerca de donde se bota? ¿qué les puede pasar al

¹² Un modelo de esta representación se puede encontrar en el Anexo 7.

¹³ El video será elaborado como parte de la iniciativa ganadora del Fondo Concursable DARS 2017 ‘Sensibilización y capacitación en contaminación ambiental y gestión de residuos sólidos domésticos para los pobladores del distrito de Sacsamarca, Ayacucho’.

¹⁴ Un modelo de esta tabla se puede encontrar en la Tabla A4 del Anexo 8.

	<p>vivir cerca o alimentarse de la basura?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Grupo 3: ¿qué cambios ocurren en el suelo por la presencia de basura? ¿cuánto tiempo piensan que pasará para que se descompongan los residuos en el suelo? ○ Grupo 4: ¿qué cambios ocurren en el agua por la presencia de basura? ¿cuánto tiempo piensan que pasará para que se descompongan los residuos en el agua? ○ Grupo 5: ¿qué cambios ocurren en el aire por la presencia de basura? ¿qué les ocurre a las plantas en contacto con residuos? <ul style="list-style-type: none"> ● Luego de la discusión en cada grupo, se pide a un representante que comparta con los demás sus respuestas. ● Finalmente, se solicita aportes de los integrantes de otros grupos para complementar las respuestas
Actividad de cierre	
Duración: 15 minutos	<ul style="list-style-type: none"> ● El capacitador, con ayuda de los participantes, realiza un mapa conceptual que resume la manera en que los residuos sólidos afectan a los animales, las plantas, las personas y el ambiente (en las dimensiones aire, agua y tierra). ● Se realiza una reflexión final con los participantes y se busca que se responda a la pregunta ¿qué aprendí hoy y cómo lo puedo utilizar para mejorar mi comunidad?

Tabla 24. Propuesta para la sesión de aprendizaje N° 3

Sesión de aprendizaje N° 3 ¿Qué podemos reciclar de la basura que botamos?	
Actividad de inicio	
<p>Duración: 20 minutos</p> <p>Materiales: residuos sólidos, tachos de basura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al ingreso de los participantes al auditorio, se coloca algunos residuos sólidos (4 botellas de plástico, 4 botellas de vidrio, 4 pilas, 4 papeles y 4 cáscaras) en distintos puntos del recinto. • Cuando los participantes ingresen, se les pide que observen qué ha sucedido y qué pueden hacer al respecto. • Antes la sugerencia de recoger los residuos, se pide que cada uno recoja solamente uno de los que se ha dispuesto en el auditorio. Se indicará que aquellos que hayan recogido el mismo tipo de residuo formen grupos. • Se pregunta a todos si será posible separar los distintos tipos de basura o si conviene mezclarlos todos en un solo tacho. Además, se les pide que piensen en las ventajas que tendría separar la basura. • Finalmente, se muestra a los participantes diferentes tachos para segregar residuos sólidos y se les pide que coloquen los que han recogido en el contenedor correspondiente. Los tachos tendrán los siguientes colores <ul style="list-style-type: none"> ○ Verde: botellas de vidrio ○ Blanco: botellas de plástico ○ Rojo: pilas ○ Azul: papel ○ Marrón: materia orgánica
Actividad de desarrollo	
<p>Duración: 90 minutos</p> <p>Materiales: proyector, hojas impresas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se proyecta un video para introducir el tema de compostaje. En el video, se muestran los pasos a seguir para generar compost a partir de residuos sólidos biodegradables, sus usos y ventajas • A continuación, se pide a los participantes que, por grupos, respondan las siguientes preguntas <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Qué es lo que más se desecha en la comunidad? ○ ¿Cuáles son los residuos biodegradables y cuáles, los no biodegradables?

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Cómo podríamos reciclar nuestros residuos orgánicos? ○ ¿Es el compost una alternativa viable para nosotros? ¿qué necesitaríamos para aplicarlo aquí? ○ ¿Por qué sería importante practicar el compostaje en Sacsamarca? ¿en qué nos beneficiaría? ○ ¿Qué podríamos hacer con los residuos no biodegradables? <ul style="list-style-type: none"> • Finalmente, se pide a los grupos que compartan sus respuestas con el resto de participantes y que todos, de manera abierta, intercambien ideas.
Actividad de cierre	
Duración: 15 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • El capacitador elabora un mapa conceptual que resume la manera propuesta de separación de residuos sólidos para Sacsamarca. • Se realiza una reflexión final con los participantes y se busca que se responda a la pregunta ¿qué aprendí hoy y cómo lo puedo utilizar para mejorar mi comunidad?

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se realizó un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos en Sacsamarca. Al inicio de la presente investigación, se verificó que el manejo de RRSS en el pueblo se limitaba a barrer las calles asfaltadas del pueblo y a recoger los residuos de las viviendas una vez por semana para transportarlos al botadero Jayku Punku y disponerlos. A la fecha, el manejo se ha expandido a la separación y recolección de botellas de plástico por parte de la municipalidad distrital.

Se analizaron y discutieron los posibles motivos por los que el manejo de residuos sólidos en Sacsamarca presenta características particulares. La pérdida de agencia de los sacsamarquinos a causa de los años de violencia terrorista y el poco acceso a servicios básicos truncaron el desarrollo de una efectiva regulación comunal. Esta, sumada a la falta de recursos económicos y la preocupación de las autoridades por suplir otras necesidades, consideradas más urgentes, generaron una situación de tragedia de los comunes en las zonas donde se depositaban y depositan los RRSS. Gracias a la recuperación de agencia de los sacsamarquinos en los últimos años, los pobladores se han empezado a preocupar por su entorno y muestran interés por mejorar el manejo de los residuos.

Se discutieron los motivos por los que la metodología recomendada por el Ministerio del Ambiente para la caracterización de residuos sólidos no es viable en Sacsamarca o en pueblos con características de gestión similares. Además, aplicando una variación de dicha metodología, se determinó que la generación de RRSS domiciliarios per cápita en el pueblo es de 140 gramos por habitante. Se planteó una modificación a las dos primeras fases de la metodología de caracterización de residuos sólidos recomendada por el MINAM para que esta pueda aplicarse a pueblos pequeños, que consiste en extender la etapa de gabinete a un trabajo de reconocimiento en campo y en realizar la caracterización de RRSS una vez por semana en distintas épocas del año.

Se elaboró un plan de gestión de residuos sólidos domiciliarios para el pueblo de Sacsamarca, ubicado en la región Ayacucho, sobre la base de los resultados de la aplicación del Enfoque Ecosistémico. Este plan, que cuenta con tres ejes principales – minimización y segregación en la fuente; recuperación, reutilización y reciclaje; y

educación ambiental – tomó en cuenta las características socioeconómicas de la población, así como sus dinámicas en relación con los RRSS.

Se propuso un protocolo de educación ambiental para Sacsamarca, elaborado sobre la base de los resultados del Enfoque Ecosistémico, que será implementado como parte del proyecto ganador del Fondo Concursable DARS 2017 de la PUCP. Este protocolo cuenta con tres sesiones dirigidas a los actores principales de Sacsamarca en relación al manejo de residuos sólidos: i) ¿A dónde va la basura?, ii) ¿Cómo nos afectan los residuos sólidos? y iii) ¿Qué podemos reciclar de la basura que botamos?

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar una nueva caracterización de residuos sólidos en Sacsamarca para obtener los porcentajes relativos de los tipos de residuos generados en el pueblo, de modo que se pueda complementar la información recolectada en la presente investigación.

Se sugiere verificar continuamente la aplicación del plan de manejo de residuos sólidos propuesto para Sacsamarca. En este sentido, se recomienda que se realicen evaluaciones de la gestión a corto y mediano plazo para comprobar que el manejo de RRSS en el pueblo haya mejorado y que los pobladores se encuentren participando activamente en la mejora de su calidad de vida.

Se sugiere analizar la aplicabilidad del plan de manejo de residuos sólidos y del protocolo de educación ambiental propuestos para Sacsamarca a otros pueblos cuya realidad socioeconómica y en los que la manera en que la población se relaciona con los RRSS sean similares.

6 BIBLIOGRAFÍA

ADGER, W. Neil y otros

2002 "Migration, Remittances, Livelihood Trajectories, and Social Resilience". *AMBIO: A Journal of the Human Environment*. Washington DC, volume 31, número 4, pp. 358-366. Consulta: 01 de marzo de 2017

https://www.researchgate.net/profile/W_Adger/publication/11211818_Migration_Remittances_Livelihood_Trajectories_and_Social_Resilience/links/56f3be7108ae38d7109b7d73.pdf

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS

2013 *ASTM D7611/Dt611M – 13e1. Standard Practice for Coding Plastic Manufactured Articles for Resin Identification*. West Conshohocken: ASTM International. Consulta: 09 de abril de 2017

<http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?D7611D7611M-13e1>

ANDRADE, Ángela

2004 *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA – Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental. Consulta: 13 de abril de 2016

<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/andrade01.pdf>

2007 *Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica*. Bogotá: CEM-UICN. Consulta: 7 de abril de 2016

<http://infoandina.mtnforum.org/sites/default/files/publication/files/EnfoqueEcosistémicoAmericaLatina.pdf>

ANDRADE, Ángela, Stanley ARGUEDAS y Roberto VIDES

2011 *Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico*. Santa Cruz: CEM-UICN, UNESCO-Programa MAB, CI-Colombia, ELAP-UCI, FCBC. Consulta: 6 de diciembre de 2015

<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2011-100.pdf>

AGUILERA, Federico

1991 “¿La tragedia de la propiedad común o la tragedia de la malinterpretación en economía?”. *Agricultura y sociedad*. La Laguna, número 61, pp. 157-181.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

1997 “Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe”. En *Banco Interamericano de Desarrollo*, pp. 1-130. Consulta: 22 de abril de 2016

<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=823485>

BIOENERGY CONSULT

Recycling of EPS Foam. Consulta: 06 de abril de 2017

<http://www.bioenergyconsult.com/tag/environmental-impacts-of-eps-foam/>

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE

2010 *Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales* [manua]. s/l. Consulta: 30 de marzo de 2017

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-manejo-residuos-solidos-ciudades-pequenas-zonas-rurales>

CONGRESO DE LA REPÚBLICA

2011 *Ley N° 27314*. Ley General de Residuos Sólidos. Lima, 20 de julio. Consulta: 15 de abril de 2016

<http://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>

CONVENCIÓN DE ESTOCOLMO

What are the POPs? Consulta: 10 de febrero de 2017

<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/tabid/673/Default.aspx>

The 12 initial POPs under the Stockholm Convention. Consulta: 10 de febrero de 2017

<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/The12InitialPOPs/tabid/296/Default.aspx>

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Enfoque por Ecosistemas – Antecedentes. Consulta: 6 de diciembre de 2015

<https://www.cbd.int/ecosystem/background.shtml>

Enfoque por Ecosistemas – Descripción. Consulta: 6 de diciembre de 2015

<https://www.cbd.int/ecosystem/description.shtml>

COP 5 Decisión V/6. Consulta: 6 de diciembre de 2015

<https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7148>

CORZO, Amelia

2015 *Impacto de los pasivos ambientales mineros en el recurso hídrico de la microquebada Párac, distrito de San Mateo de Huanchor, Lima*. Tesis de magíster en desarrollo ambiental. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

DIRECCIÓN ACADÉMICA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

2014 *Diagnóstico socioeconómico y psicosocial de la comunidad y distrito Sacsamarca. Versión en corrección*. Lima, julio de 2014.

EL-FADEL, Mutasem, Angelos N. FINDIKAKIS y James O. LECKIE

1997 “Environmental Impacts of Solid Waste Landfilling”. *Journal of Environmental Management*. Stanford, volumen 50, número 1, pp. 1-25. Consulta: 19 de abril de 2016

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479785701314>

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Terminology Services – Solid Waste. Consulta: 30 de abril de 2016

https://iaspub.epa.gov/sor_internet/registry/termreg/searchandretrieve/termsandacronyms/search.do?search=&term=solid%20waste&matchCriteria=Exact&checkedAcronym=true&checkedTerm=true&hasDefinitions=false

ESKENAZI, Jael, Lucía MERCADO e Ismael MUÑOZ

2015 “Agencia, conflicto y desarrollo humano en Ayacucho: el caso de Sacsamarca post Sendero Luminoso”. *Debates en Sociología*. Lima, número 40, pp. 93-126.

GAMBOA JIMÉNEZ, Gonzalo

2009 *Social Multi-Criteria Evaluation in practice: Two real-world case studies*. Tesis de doctorado en ciencias medioambientales. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, Institut de Ciències i Tecnologia Ambientals. Consulta: 8 de diciembre de 2015

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5813/ggj1de1.pdf?sequence=1>

GAMBOA FUENTES, Nadia y otros

2016 *Informe final. Estrategia: vinculación con cursos QUI361 Química del ambiente y QUI210 Química para Geografía*. Lima.

GILL, Shepherd

2006 “El Enfoque Ecosistémico: Cinco pasos para su implementación”. En *Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)*, pp. 1-30. Consulta: 7 de abril de 2015

<https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/CEM-003-Es.pdf>

GIRALDO, Jorge Mario y Aquiles OCAMPO

2005 “Determinación de precursores de dioxinas y furanos de los gases procedentes de un incinerador en un reactor fotocatalítico”. *Revista de la Escuela de Ingeniería de Antioquía*. Medellín, número 3, pp. 83-94. Consulta: 10 de febrero de 2017

<http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n3/n3a07.pdf>

HARDIN, Garret

1968 “The Tragedy of the Commons” *Science*. New York, volumen 162, número 3859, pp. 1243-1248.

HIRD, Myra

2013 “Waste, Landfills, and an Environmental Ethic of Vulnerability”. *Ethics & The Environment*. Indiana, volumen 18, número 1, pp. 105-124. Consulta: 30 de abril de 2016

http://www.jstor.org/stable/10.2979/ethicsenviro.18.1.105?seq=1#page_scan_tab_contents

HOORNWEG, Daniel y Perinaz BHADA-TATA

2012 “What a waste. A global review of Solid Waste Management”. En *The World Bank. Urban Development Series*, pp. 1-116. Consulta: 08 de diciembre de 2016

http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf

HOORNWEG, Daniel, Perinaz BHADA-TATA y Christopher KENNEDY

2014 “Peak Waste. When is it likely to occur?”. *Journal of Industrial Ecology*. New Heaven, volumen 10, número 1, pp. 117-129. Consulta: 12 de diciembre de 2016

<http://eds.a.ebscohost.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=f100ef4c-e579-47ef-abf1-fe8d00580893@sessionmgr4010&hid=4111>

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

2005 *NTP 900.058. Gestión Ambiental. Gestión de Residuos Sólidos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos*. Lima: INDECOPI. Consulta: 09 de abril de 2017

<http://snp.org.pe/media/Normas-Pesqueras/Residuos-solidos/NTP-900.058.2005.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Censos de Población y Vivienda 2007. Consulta: 31 de octubre de 2015

<http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>

Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000 – 2015. Consulta: 23 de noviembre de 2016

<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/>

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL DEL PERÚ

Carta Nacional – Mapa político distrital de Sacsamarca

LIFE WITHOUT PLASTICS

Common Plastics #1 to #7. Consulta: 09 de abril de 2017

https://www.lifewithoutplastic.com/store/common_plastics_no_1_to_no_7

MINISTERIO DEL AMBIENTE

2012 “Glosario de Términos para la Formulación de Proyectos Ambientales”. En *MINAM*, pp. 1-118. Consulta: 30 de abril de 2016

<http://cdam.minam.gob.pe/novedades/glosarioterminosambientales.pdf>

2012 Política Nacional de Educación Ambiental. Consulta: 30 de octubre de 2016

http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/politica_nacional_educacion_ambiental_folleto_castellano_11.pdf

2015 *Informe anual de la gestión de residuos sólidos municipales y no municipales 2014*. Lima. Consulta: 15 de noviembre de 2016

<http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2015/11/2-Gestion-Municipal-RRSS.pdf>

Gestión de Residuos Sólidos. Consulta: 15 de diciembre de 2016

<http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/gestion-de-residuos-solidos/>

MUNDA, Giuseppe

2008 *Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*. Berlín: Springer.

NOVO, María

1998 *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Editorial Universitas S.A.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

2014 *Informe de Supervisión N°05-2014-OEFA/OD Ayacucho*. Ayacucho

2014 *La fiscalización ambiental en Residuos Sólidos*. Consulta: 11 de febrero de 2017

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471

2016 *Fiscalización ambiental en Residuos Sólidos de gestión municipal provincial. Informe 2014 – 2015. Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional*. Consulta: 10 de marzo de 2017

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

2015 Anexo. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
Consulta: 13 de febrero de 2017

<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/69/L.85>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

2005 *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos* [manual]. Consulta: 24 de abril de 2016

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/procedimientos-estadisticos-estudios-caracterizacion-residuos-solidos>

OSTROM, Elinor, Joanna BURGER, Christopher B. FIELD y otros

1999 “Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges”. *Science*. New York, volumen 284, número 5412, pp. 278-283. Consulta: 30 de abril de 2016

<http://science.sciencemag.org/content/284/5412/278>

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

2004 Decreto Supremo N°-057-2004-PCM. Lima, 24 de julio. Consulta: 15 de abril de 2016

http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/DS057_2004_reglam_Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA

2016 *Decreto Legislativo N° 1278 Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima, 22 de diciembre. Consulta: 21 de enero de 2017

<http://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-legislativo-que-aprueba-ley-gestion-integral-residuos-solidos>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Cambio Climático y Territorio: Desafíos respuestas para un futuro sostenible. Índice de Desarrollo Humano – Español. Consulta: 16 de abril de 2016

<http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/poverty/Informesobredesarrollohumano2013/IDHPeru2013.html>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Convenio de Basilea. Sobre el Control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación 1989. Consulta: 07 de diciembre de 2016

<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE e INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION

Global Waste Management Outlook 2015. Consulta: 07 de diciembre de 2016

<http://www.iswa.org/nc/home/news/news-detail/browse/1/article/press-release-global-waste-management-outlook-gwmo/109/>

RENO, Joshua

2015 "Waste and waste management". *Annual Review of Anthropology*. Palo Alto, volumen 44, pp. 557-572.

SÁNCHEZ, Vicente y Beatriz GUIZA

1989 "Glosario de términos sobre medio ambiente". En *Unesco-PNUMA Programa Internacional de Educación Ambiental*, pp. 1-162. Consulta: 30 de abril de 2016

<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000855/085533SB.pdf>

SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

2004 “Enfoque por Ecosistemas – Directrices del CDB”. En *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, pp. 1-55. Consulta: 6 de diciembre de 2015

<https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-es.pdf>

SEN, Amartya

1984 “Well-being, Agency and Freedom: The Dewey Lectures 1984”. *The Journal of Philosophy*. Waterbury, volume 82, número 4, pp. 169-221. Consulta: 27 de noviembre de 2016

<http://www.philosophy.rutgers.edu/joomlatools-files/docman-files/11AmartyaSen.pdf>

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

2014 Informe anual 2014 – Carapo. Lima. Consulta: 16 de abril de 2016

<http://sigersol.minam.gob.pe/2014/verInforme.php?id=462>

2014 Informe anual 2014 – Sancos. Lima. Consulta: 16 de abril de 2016

<http://sigersol.minam.gob.pe/2014/verInforme.php?id=461>

2015 Informe anual 2015 – Sacsamarca. Lima. Consulta: 03 de octubre de 2016

<http://sigersol.minam.gob.pe/2015/verInforme.php?id=463>

2015 Informe anual 2015 – Carapo. Lima. Consulta: 03 de octubre de 2016

<http://sigersol.minam.gob.pe/2015/verInforme.php?id=462>

2015 Informe anual 2015 – Sancos. Lima. Consulta: 03 de octubre de 2016

<http://sigersol.minam.gob.pe/2015/verInforme.php?id=461>

TAIWO, Adewale M.

2011 "Composting as A Sustainable Waste Management Technique in Developing Countries". *Journal of Environmental Science and Technology*. s/l, volumen 4, número 2, pp. 93-102. Consulta: 30 de marzo de 2017

<http://scialert.net/fulltext/?doi=jest.2011.93.102&org=11>

THE BALANCE

How Long Does It Take Garbage to Decompose? Consulta: 05 de abril de 2017

<https://www.thebalance.com/how-long-does-it-take-garbage-to-decompose-2878033>

TELLO, Pilar y otros

2011 "Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010". En *Banco Interamericano de Desarrollo, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y Organización Panamericana de la Salud*. Consulta: 14 de diciembre de 2016

<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3286/Informe%20de%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20Regional%20del%20Manejo%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%202010.pdf?sequence=2>

UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND

2007 "Solid and Liquid Waste Management in Rural Areas. A Technical Note". En *Unicef*, pp. 1-112. Consulta: 30 de marzo de 2017

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

2003 *Manual de procedimientos para el manejo de residuos de la Universidad Austral de Chile*. Consulta: 12 de abril de 2017

http://investigacion.uach.cl/archivos/manual_manejo_residuos_peligrosos.pdf

VEGA-MARCOTE, P. y otros

2007 "Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Cádiz, volumen 4 (3), pp. 539-554. Consulta: 22 de octubre de 2016

http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16041/VegaMarcote_et_al_2007.pdf

WASTE MANAGEMENT RESOURCES

Incineration. Consulta: 11 de febrero de 2017

<http://www.wrfound.org.uk/articles/incineration.html>

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

The Dublin Statement. Consulta: 07 de marzo de 2017

<http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/english/icwedece.html>

YEPES, Adriana

2013 *Propuesta para la aplicación del Enfoque Ecosistémico en los páramos de Ayabaca y Pacaipampa, departamento de Piura, Perú*. Tesis de magíster en desarrollo ambiental. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

7 ANEXOS

Anexo 1. Tabla 25. Principios del Enfoque Ecosistémico y sus Directrices¹⁵

Principio	Directrices
<p>Principio 1. La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de las tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Hacer participar a todos los interesados directos (partes interesadas) (incluidas las comunidades indígenas y locales) en: <ul style="list-style-type: none"> - Articular, definir, y acordar claramente las metas de gestión. - Definir los problemas - Seleccionar las opciones (en el principio 12) ● Debe haber fronteras claramente definidas (en tiempo y espacio) para la unidad de gestión que está sujeta al proceso de elección de la sociedad. ● Garantizar que los interesados directos que no puedan representarse a sí mismos se encuentren representados por alguien más en forma apropiada. ● Garantizar que todos los interesados directos tengan una capacidad equitativa de participar, incluso asegurando un acceso justo a la información, la capacidad de participar en el proceso, etc. ● Garantizar que el proceso de toma de decisiones compense cualquier inequidad de poder en la sociedad, a fin de asegurar que quienes están normalmente marginados (por ejemplo, las mujeres, los pobres, los pueblos indígenas) no queden excluidos o silenciados en su participación. ● Determinar quiénes son los encargados de tomar las decisiones para cada decisión, cómo se tomarán (qué proceso de aplicará), y cuáles son los límites de la libertad de elección de los responsables de la toma de decisiones (por ejemplo, cuáles son los criterios de una decisión

¹⁵ La tabla ha sido elaborada a partir de la información de las siguientes fuentes: CDB 2015c y SCDB 2004: 9-31)

	<p>jurídica, cuál es la directriz general en materia de políticas dentro de la cual debe insertarse la decisión, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Garantizar que el reconocimiento de los intereses de los interesados directos tenga lugar dentro de la gama completa de decisiones en el tiempo, en el espacio y a todos los niveles. Sin embargo, al hacerlo, asegurarse de que no se desarrolle una ‘fatiga en los interesados’, mediante la incorporación de los puntos de vista conocidos de los interesados directos a las futuras decisiones y permitiendo sus aportes eficientes. ● Cuando sea posible, usar los mecanismos sociales en curso o construir otros nuevos que sean compatibles con los que ya existen o con las condiciones sociales deseadas. ● Garantizar que los encargados de tomar las decisiones se hagan responsables ante los intereses comunes apropiados. ● Desarrollar la capacidad para negociar, establecer compromisos y manejar conflictos entre los grupos pertinentes de interesados directos al llegar a decisiones sobre la gestión, utilización y conservación de los recursos biológicos. ● Debe contarse con mecanismos que garanticen que, una vez hecha la elección por parte de la sociedad, se pueda aplicar la decisión en el largo plazo, es decir, las estructuras políticas, legislativas y de control deben estar funcionando. ● Empezar una evaluación a nivel nacional para analizar los efectos de la sociedad de las prácticas de gestión de los ecosistemas, con miras a descubrir métodos de mitigar las posibles limitaciones entre los interesados directos en la fase de implantación
<p>Principio 2. La gestión debe estar apropiada al nivel apropiado más bajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Deben identificarse los múltiples intereses comunes y asignarse las decisiones acerca de aspectos particulares de la gestión al órgano que representa la comunidad de interés más apropiada. De ser necesario, las funciones y decisiones de gestión deben subdividirse. Por ejemplo, las decisiones estratégicas pueden estar a cargo del gobierno central, las decisiones operacionales ser responsabilidad del gobierno u organismo de gestión local, y las decisiones sobre la asignación de beneficios entre los miembros de la comunidad residir en la comunidad misma. ● Los posibles efectos adversos de la fragmentación de las responsabilidades de toma de decisiones y de gestión pueden compensarse por medio de: <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar que las decisiones se jerarquicen y vinculen de forma apropiada

- El intercambio de información y experiencias
- Garantizar una buena comunicación entre los diferentes órganos de gestión
- Presentar a la comunidad la combinación completa de las decisiones y la gestión en una forma entendible y consolidada para que los miembros de esa comunidad puedan interactuar eficazmente con el sistema general.
- Relaciones de apoyo en todos los niveles
- Los arreglos de buena gobernabilidad son fundamentales, en particular:
 - Las responsabilidades claras
 - Las responsabilidades de las autoridades necesarias
 - Las responsabilidades de los órganos y las personas competentes
- El logro de un nivel adecuado de descentralización exige la toma de decisiones a un nivel superior a fin de crear un ambiente favorable y de apoyo, así como un compromiso para delegar esas responsabilidades de toma de decisiones que actualmente se sitúan a un nivel demasiado alto.
- Al elegir un nivel apropiado de descentralización, los siguientes son factores que deben tomarse en consideración al elegir el órgano apropiado.
 - Determinar si el órgano representa la comunidad de interés apropiada
 - Determinar si el órgano tiene un compromiso con la finalidad de la función
 - Determinar si el órgano tiene la capacidad necesaria para la gestión
 - La eficiencia (por ejemplo, al trasladar la función a un nivel superior puede tenerse mucho trabajo para permitir que se mantenga el nivel necesario de conocimientos especializados para desempeñar la función en forma eficiente y eficaz).
 - Determinar si el órgano tiene otras funciones que representan conflicto de intereses
 - El efecto de los miembros marginados de la sociedad (por ejemplo, mujeres, grupos étnicos marginados)
- En los casos en los que las funciones deban trasladarse a otro nivel, es necesario garantizar que el órgano que recibe la responsabilidad tenga capacidad suficiente para cumplir con ella

	<p>(por ejemplo, recursos, sistemas, autoridad), y que cualquier riesgo que se derive de la transición pueda manejarse. Esto significa crear capacidades, de ser necesario, para permitir que se dé la descentralización.</p>
<p>Principio 3. Los administradores de los ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Los administradores de recursos naturales, los encargados de la toma de decisiones y los políticos deben considerar los posibles efectos que sus acciones pueden tener en los ecosistemas adyacentes y corriente abajo (cuencas fluviales y zonas costeras), de forma que se determinen los efectos dentro y fuera del ecosistema. ● Cuando los impactos de la gestión o utilización de un ecosistema tengan o se proyecte que tengan efectos adversos en otro lugar, reúnanse a los interesados pertinentes y el conocimiento especializado técnico para considerar la mejor manera de reducir al mínimo las consecuencias adversas. ● Deben llevarse a cabo evaluaciones del impacto ambiental, incluidas evaluaciones ambientales estratégicas para los desarrollos que puedan tener repercusiones ambientales sustanciales, tomando en cuenta todas las componentes de la diversidad biológica. Estas evaluaciones deben considerar, en forma apropiada, los posibles impactos fuera del sitio. Posteriormente, deben obtenerse los resultados de estas evaluaciones, los cuales también pueden incluir una evaluación de impacto social. Al identificar los actuales y posibles riesgos o amenazas al ecosistema, deben considerarse diferentes escalas. ● Establecer y mantener mecanismos de retroinformación nacionales y regionales, cuando proceda, para supervisar los efectos en todos los ecosistemas de las prácticas de gestión.
<p>Principio 4. Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico de manera que pueda:</p> <p>a. Disminuir distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica;</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un entendimiento del contexto social y económico en cuestión sobre la cual se está aplicando el enfoque por ecosistemas. ● Aplicar metodologías de valoración económica prácticas y apropiadas para los bienes y servicios de los ecosistemas (valores directos, indirectos e intrínsecos) y para los impactos ambientales (efectos o influencias externas) ● Tratar de reducir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica. ● Orientar los incentivos económicos y sociales para promover la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, en particular para promover la agro-biodiversidad. ● Incorporar los costos y los beneficios al ecosistema de que se trate.

<p>b. Orientar los incentivos para promover la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica;</p> <p>c. Realizar valorizaciones económicas de los servicios ecosistémicos promoviendo la incorporación de los costos ambientales así como la distribución equitativa de los bienes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluar los beneficios económicos directos e indirectos que se asocian a la buena gestión de los ecosistemas, incluidas la conservación de la diversidad biológica y la calidad del medio ambiente. ● Mejorar los beneficios que se derivan del uso de la diversidad biológica. ● Garantizar la participación equitativa en los costos y beneficios. ● Incorporar los valores sociales y económicos de los bienes y servicios de los ecosistemas a las decisiones sobre cuentas nacionales, políticas, planificación, educación y gestión de recursos.
<p>Principio 5. Para mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de su estructura y funcionamiento debe ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mejorar el entendimiento que existe entre la composición, la estructura y la función de los ecosistemas en torno a i) la interacción, las necesidades y los valores humanos (aspectos culturales comprendidos), ii) la gestión de la conservación de la diversidad biológica y iii) la calidad, integridad y viabilidad del medio ambiente. ● Determinar y definir los objetivos y las metas de conservación, sociales y económicas que pueden aplicarse para orientar la política, la gestión y la planificación por medio de procesos operativos. ● Evaluar la medida en que la composición y estructura de los ecosistemas puede funcionar para contribuir a la entrega de bienes y servicios que cumplan con el equilibrio deseado de los resultados de conservación, sociales y económicos. ● Ampliar el conocimiento sobre las respuestas de los ecosistemas, en términos de cambios en composición, estructura y función, a las presiones tanto interna como externamente inducidas que se originan de, entre otros, el uso humano, la devastación, la contaminación, los incendios, las especies exóticas, las enfermedades, los cambios climáticos anormales (sequías, inundaciones), etc. ● Desarrollar y promover estrategias y prácticas de gestión que permitan y garanticen la conservación del servicio de los ecosistemas y que tomen en cuenta, o reduzcan al mínimo, los riesgos y amenazas que pesan sobre la función y estructura de los ecosistemas. ● Aplicar instrumentos para mantener y/o restaurar el servicio de los ecosistemas. ● En donde se requiera, desarrollar estrategias de prácticas de gestión para facilitar la

	<p>recuperación de la estructura y la función de los ecosistemas (incluso de componentes amenazados) a fin de generar o mejorar los servicios de los ecosistemas y los beneficios de la diversidad biológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar y aplicar instrumentos que contribuyan al logro de las metas de gestión de la conservación a través de una combinación de redes de gestión de áreas protegidas, redes ecológicas y áreas fuera de dichas redes para satisfacer los requisitos y los resultados de conservación de corto y mediano plazos, de conformidad con la decisión VII/28. ● La vigilancia de los tamaños de las poblaciones de especies vulnerables o importantes debe vincularse al plan de gestión que identifique las medidas y acciones de atención apropiadas.
<p>Principio 6. Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar las prácticas que no son sostenibles y desarrollar mecanismos apropiados en los que participen todos los interesados para lograr una mejora. ● Dada la incertidumbre para definir los límites que se imponen al funcionamiento de los ecosistemas en la mayoría de circunstancias, debe aplicarse el enfoque de precaución. ● Implementar un enfoque de gestión adaptable. ● Desarrollar una comprensión sobre los límites del funcionamiento de los ecosistemas y de los efectos de los diferentes usos humanos en la entrega de bienes y servicios de los ecosistemas. ● En los casos en que puedan acordarse límites permitidos para un cambio en componentes específicos de los ecosistemas, realizar la gestión dentro de éstos, pero vigilar y evaluar la respuesta de los ecosistemas. A intervalos regulares, ofrecer retroinformación a las personas responsables de establecer los límites de las tasas de explotación y otros de índole distinta. ● Alentar el uso de evaluaciones y vigilancia ambientales para establecer las respuestas de los ecosistemas a las perturbaciones, a fin de ofrecer sugerencias de gestión y desarrollar respuestas apropiadas. ● Las metas y prácticas de gestión para la utilización sostenible deben evitar o reducir al mínimo los impactos en los servicios, la estructura y las funciones de los ecosistemas, así como en otros componentes del sistema. ● Formular, examinar y aplicar el marco reglamentario, los códigos de procedimientos y otros instrumentos para evitar el uso de ecosistemas más allá de sus límites.

<p>Principio 7. Debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se requiere una capacidad mejorada para analizar y comprender las escalas temporales y espaciales que operan los procesos de los ecosistemas, así como los efectos de las medidas de gestión en estos procesos y en la entrega de bienes y servicios de los ecosistemas. En este análisis es preciso incluir la identificación de los esquemas y las lagunas espaciales en la conectividad. ● Debe evitarse la discordancia funcional en la administración y gestión de los recursos naturales al reajustar la escala de la respuesta institucional para que coincida más con las escalas espaciales y temporales de los procesos en el área objeto de gestión. Esta lógica es la base de la tendencia mundial de hoy en día a descentralizar la gestión de los recursos naturales. ● Dado que los componentes y procesos de los ecosistemas se vinculan a través de las escalas de tiempo y espacio, las intervenciones de gestión necesitan planificarse para trascender estas escalas. El desarrollo de un entramado jerárquico de escalas espaciales puede resultar apropiado en algunas circunstancias. ● El manejo de áreas extensas como cuencas fluviales o grandes zonas marinas puede exigir el desarrollo de nuevos mecanismos institucionales para comprometer a los interesados directos de un extremo a otro de las fronteras administrativas y de los diferentes niveles de administración. ● Se debe prestar atención a las escalas espaciales y temporales en el diseño de las iniciativas de evaluación y vigilancia. ● Es necesario aplicar los conceptos de administración, equidad intergeneracional y rendimiento sostenible a las condiciones de la escala temporal. ● Es necesaria la colaboración regional para ocuparse de los cambios a gran escala.
<p>Principio 8. Se deben establecer objetivos a largo plazo en la gestión dadas las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Los procesos de la gestión adaptable deben incluir el desarrollo de visiones, planes y metas de largo plazo que aborden la equidad intergeneracional, tomando en consideración, al mismo tiempo, las necesidades inmediatas y críticas (por ejemplo, hambre, pobreza, refugio). ● La gestión adaptable debe tomar en cuenta las ventajas y desventajas entre los beneficios de corto plazo y las metas de largo plazo en los procesos de toma de decisiones. ● La gestión adaptable también debe tomar en consideración el retraso entre las medidas de gestión y sus resultados.

	<ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas de vigilancia deben estar diseñados para incluir la escala temporal del cambio en las variables de los ecosistemas que se eligieron para la vigilancia. En forma alternativa, si la vigilancia no puede ajustarse debe elegirse, para su vigilancia, una variable que se adapte a una escala más apropiada que siga siendo pertinente. • Es preciso fortalecer la capacidad para vigilar y detectar cambios de largo plazo y baja frecuencia en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. • Para aplicar una gestión en el largo plazo, se necesita la estabilidad de las instituciones, los marcos jurídicos y de políticas, y de los programas de vigilancia, de extensión y para despertar conciencia.
<p>Principio 9. En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita una gestión adaptable para responder a las cambiantes condiciones sociales y ecológicas y para permitir que evolucionen los planes y medidas de gestión a la luz de la experiencia. • Los gerentes de recursos naturales deben reconocer que el cambio natural y el inducido por la actividad humana son inevitables y tomar esto en cuenta en sus planes de gestión. • Debe alentarse la gestión adaptable cuando hay riesgo de degradación o de pérdida de hábitats ya que puede facilitar que se lleven a cabo a tiempo medidas en respuesta al cambio. • Los sistemas de vigilancia, socioeconómicos y ecológicos, forman parte integral de la gestión adaptable y no deben desarrollarse en forma aislada respecto de las metas y los objetivos de las actividades de gestión. • La gestión adaptable debe identificar y tomar en cuenta los riesgos y las incertidumbres. • En los casos en los que se produzcan cambios a través de las fronteras nacionales, es posible que sea necesario ajustar la escala de la gestión adaptable. • Si bien los ecosistemas son inherentemente dinámicos y resistentes, se requieren medidas especiales de adaptación y mitigación cuando los ecosistemas pudieran ser empujados más allá de los límites de variación natural. Se necesitan esfuerzos de creación de capacidades para ocuparse de las zonas altamente vulnerables, como los pequeños estados insulares y las zonas costeras. • Se necesitan esfuerzos de creación de capacidades para ocuparse de las zonas altamente vulnerables como los pequeños estados insulares y las zonas costeras.

	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento y la práctica tradicionales deben aplicarse para permitir una mejor detección y comprensión del cambio de los ecosistemas y a fin de desarrollar medidas de adaptación apropiadas. • La gestión adaptable debe reconocer la capacidad de recuperación de los ecosistemas en respuesta a las perturbaciones naturales y apuntar hacia el mantenimiento o la restauración de esta capacidad, de modo que se reduzca, en los ecosistemas, el riesgo de consecuencias sociales y económicas adversas de la variabilidad natural. • Se necesitan medidas para despertar conciencia con la finalidad de mejorar el conocimiento del público en cuanto a que el cambio de los ecosistemas es un proceso natural, y a fin de crear apoyo y capacidad para la gestión adaptable.
<p>Principio 10. Se debe procurar el equilibrio adecuado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica y su integración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar sistemas y prácticas de gestión integrada de los recursos naturales para garantizar un equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración, tomando en cuenta los beneficios directos e indirectos de largo y corto plazos que se derivan de la protección y utilización sostenible, así como la escala de gestión. • Desarrollar medidas en materia de políticas, legales, institucionales y económicas que permitan un equilibrio y una integración convenientes de la conservación y la utilización de los componentes de los ecosistemas que se determinarán. • Promover una planificación integrada participativa que asegure la consideración y evaluación del espectro completo de los posibles valores y opciones de uso. • Buscar mecanismos innovadores y desarrollar instrumentos idóneos para lograr el equilibrio que convenga al problema particular y a las circunstancias locales. • Manejar áreas y paisajes de forma que se optimice la entrega de los bienes y servicios para cumplir con los requisitos humanos, la gestión de la conservación y la calidad ambiental. • Determinar y definir los objetivos de utilización sostenible que puedan usarse para guiar las políticas, la gestión y la planificación con una amplia participación de los interesados directos. • Identificar soluciones que alivien la presión sectorial que recae en los recursos existentes.
<p>Principio 11. Deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La información pertinente debe compartirse con otros interesados directos y actores y la información técnica y científica debe estar disponible de modo accesible (el conocimiento indígena y local debe tratarse con pleno respeto del artículo 8 j) y de otras decisiones del

<p>incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.</p>	<p>Convenio de Diversidad Biológica).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las premisas detrás de las decisiones de gestión que se propongan deben explicitarse con base en el mejor conocimiento especializado de que se disponga, considerar explícitamente los contextos del cambio futuro e incluir el conocimiento y los puntos de vista de los interesados directos. ● Deben desarrollarse mecanismos apropiados para documentar y ofrecer, de modo más amplio, información de todas las disciplinas (ciencias naturales y sociales incluidas) y de todos los sistemas de conocimiento pertinentes, en particular los que se basan en las prácticas locales y tradicionales. Debe aplicarse esta directriz en forma consistente con cualquier decisión que se tome en marco del artículo 8 j) del Convenio sobre Diversidad Biológica. ● Con base en los diferentes sistemas de conocimiento, deben evaluarse las implicaciones que para la gestión de los ecosistemas tienen los diferentes “puntos de vista mundiales”. ● La buena gestión depende de mejorar la base de información y la comprensión científica de os ecosistemas, mediante el fomento, implantación y aplicación de la investigación e integrando esta información al proceso de adopción de decisiones.
<p>Principio 12. En el enfoque ecosistémico deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● La ordenación integrada de los recursos de tierras, hídricos y vivos exige una mayor comunicación y cooperación i) entre los sectores, ii) a varios niveles de gobierno (nacional, provincial, local) y iii) entre los gobiernos, la sociedad civil y los interesados directos del sector privado. También se necesita mayor comunicación entre las organizaciones internacionales y regionales. ● Debe alentarse la incorporación ulterior del enfoque por ecosistemas como parte integral de la planificación en agricultura, la pesca, los recursos forestales y otros sectores de gestión de recursos naturales que repercuten en la diversidad biológica y en el funcionamiento de los ecosistemas, siguiendo, por ejemplo, el modelo del Código de Conducta para una Pesca Responsable, el de ordenación sostenible de los bosques u otros. Los sectores, sin contar los de producción primaria, también pueden tener efectos importantes pero a menudo se reconocen menos a este respecto. Éstos comprenden sectores como el judicial, el cual repercute en la gobernabilidad, así como el de energía y transportes, los cuales manejan o afectan los recursos directa o indirectamente. ● Es preciso establecer los procedimientos y mecanismos que garanticen la participación eficaz

de todos los interesados directos y actores pertinentes durante los procesos de consulta, toma de decisiones sobre metas y medidas de gestión y, en dado el caso, al aplicar el enfoque por ecosistemas.

- La aplicación eficaz del enfoque por ecosistemas puede exigir la inclusión del conocimiento especializado profesional y científico multidisciplinario, incluidas disciplinas como la economía, las ciencias sociales y naturales.
- Al evaluar los costos y beneficios de conservar, mantener, usar y restaurar los ecosistemas, deben tomarse en cuenta los intereses de todos los sectores pertinentes sobre la participación equitativa en los beneficios, de acuerdo con la ley nacional.



Anexo 2. Protocolo de consentimiento informado para autoridades¹⁶

El propósito de este protocolo es brindar a los y las autoridades participantes en esta investigación una explicación de la naturaleza de la misma, así como el rol que tienen en ella.

La presente investigación es conducida por CHRISTIAN JULIO MURGA COTRINA de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. La meta de este estudio es elaborar un PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA COMUNIDAD DE SACSAMARCA.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder una entrevista que le tomará 30 minutos de su tiempo. La conversación será grabada, así el investigador podrá transcribir las ideas que usted haya expresado. Una vez finalizado el estudio, las grabaciones serán destruidas.

Su participación será voluntaria. La información que se recoja será estrictamente confidencial y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación.

Las entrevistas llevadas a cabo con usted serán confidenciales. Para proteger la información que usted brinde, serán codificadas utilizando un número de identificación. Si la naturaleza del estudio requiriera su identificación, ello solo será posible si es que usted da su consentimiento expreso para poder proceder de esta manera.

Si tuviera alguna duda con relación al estudio del proyecto, usted es libre de formular las preguntas que considera pertinentes. Además, puede finalizar su participación en cualquier momento del estudio sin que esto represente algún perjuicio para usted. Si se sintiera incómoda o incómodo frente a alguna de las preguntas, puede ponerlo en conocimiento de la persona a cargo de la investigación y abstenerse de responder.

Muchas gracias por su participación.

Yo, _____ doy mi consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que mi participación es enteramente voluntaria.

¹⁶ Para la elaboración de este protocolo, se ha tenido en cuenta el formulario del C.I. del Comité de Ética del Departamento de Psicología de la PUCP.

He recibido información en forma verbal sobre el estudio mencionado anteriormente y he leído la información escrita adjunta. He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer preguntas.

Al firmar este protocolo, estoy de acuerdo con que mis datos personales puedan ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando.

Entiendo que puedo finalizar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando este haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con CHRISTIAN JULIO MURGA COTRINA al correo CMURGA@PUCP.EDU.PE o al teléfono 01991841907.

Nombre completo del (de la) participante	Firma	Fecha
--	-------	-------

Nombre completo del Investigador responsable	Firma	Fecha
--	-------	-------

Anexo 3. Protocolo de consentimiento informado para pobladores¹⁷

El propósito de este protocolo es brindar a los y las pobladores participantes en esta investigación una explicación de la naturaleza de la misma, así como el rol que tienen en ella.

La presente investigación es conducida por CHRISTIAN JULIO MURGA COTRINA de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. La meta de este estudio es elaborar un PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA COMUNIDAD DE SACSAMARCA.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder una entrevista que le tomará 30 minutos de su tiempo. La conversación será grabada, así el investigador podrá transcribir las ideas que usted haya expresado. Una vez finalizado el estudio, las grabaciones serán destruidas.

Su participación será voluntaria. La información que se recoja será estrictamente confidencial y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación.

Las entrevistas llevadas a cabo con usted serán confidenciales. Para proteger la información que usted brinde, serán codificadas utilizando un número de identificación.

Si tuviera alguna duda con relación al estudio del proyecto, usted es libre de formular las preguntas que considera pertinentes. Además, puede finalizar su participación en cualquier momento del estudio sin que esto represente algún perjuicio para usted. Si se sintiera incómoda o incómodo frente a alguna de las preguntas, puede ponerlo en conocimiento de la persona a cargo de la investigación y abstenerse de responder.

Muchas gracias por su participación.

¹⁷ Para la elaboración de este protocolo, se ha tenido en cuenta el formulario del C.I. del Comité de Ética del Departamento de Psicología de la PUCP.

Yo, _____ doy mi consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que mi participación es enteramente voluntaria.

He recibido información en forma verbal sobre el estudio mencionado anteriormente y he leído la información escrita adjunta. He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer preguntas.

Al firmar este protocolo, estoy de acuerdo con que mis datos personales puedan ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando.

Entiendo que puedo finalizar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando este haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con CHRISTIAN JULIO MURGA COTRINA al correo CMURGA@PUCP.EDU.PE o al teléfono 01991841907.

Nombre completo del (de la) participante	Firma	Fecha
--	-------	-------

Nombre completo del Investigador responsable	Firma	Fecha
--	-------	-------

Anexo 4. Entrevistas a los pobladores de Sacsamarca

Entrevista N° 1

Investigador: Buenos días. Lo primero es ¿tú qué entiendes por residuos sólidos? Cuando yo te digo residuos sólidos, ¿qué se te viene a la mente? ¿Qué significa para ti eso?

Entrevistado: Buenos días. (...) Lo entendemos quizá muchas veces... no estamos todavía entendiendo bien este tema, pero nosotros con toda la población y desde aquí en la municipalidad como gobierno local queremos entender bien este tema a través de participación de toda la población y cómo debemos manejar este tema de residuos sólidos. Si bien es cierto, a nosotros todavía nos falta adecuadamente trabajar en este campo, entonces por lo cual nosotros como autoridad y la población necesitamos así como el apoyo de ustedes, como universidad, de otras organizaciones, de ONG, de otras instituciones, el gobierno local, en esta parte que nos orientemos para trabajar para el futuro. No será para unos cuantos meses o semanas o años, sino que quede como parte, sustento para más allá con todos los pobladores de Sacsamarca.

I: Si, digamos, tú tienes en tu casa varios desechos, varias cosas que estás botando y eso ¿qué significa para ti? ¿Los residuos son para ti desperdicios, son para ti algo que ya no sirve o son algo más que eso, son de repente algo que tiene que ver con el medio ambiente, con una oportunidad de ganar dinero, quizá? Si tú ves algo en tu casa, en una esquina, ¿para ti qué significa eso?

E: Sí, esto quizá nosotros muchas veces no (...) como dónde juntamos la basura o el reciclaje. Exactamente en este momento no lo podemos llamar residuos sólidos, porque no estamos todavía en condición como acuerdo de los 5R, no estamos clasificando, sino la situación de alguna manera estamos aprendiendo y es justo que usted me pregunta en mi casa, como persona, con toda la familia que vivimos quizá no hemos tomado importancia, pero hoy en día a través de la prensa, los medios de comunicación, a través de las redes sociales todo vemos cómo en otros países, cómo manejan sus residuos sólidos. De acuerdo a eso, como autoridad especialmente tengo que ver cómo trabajar en este campo y yo mismo he tomado la importancia. Los residuos sólidos o las basuras que tenemos en nuestra casa principalmente que llamamos, nos sirven que podemos reutilizar en el campo. Reutilizamos y luego también conservamos a nuestro medio ambiente. También de acuerdo a eso, si nosotros trabajamos con nuestros residuos, nuestras basuras adecuadamente, nosotros con eso también estamos cuidando nuestro medio ambiente, la limpieza de nuestra población y eso también lograremos más (...) de

nosotros mismos a nuestra población. Entonces yo entiendo que sobre tratar de este tema de residuos sólidos es muy importante, porque todos debemos educarnos ante esto. Quizá muchas veces no hemos sabido, mi propia persona (...) y ya hoy le tomamos importancia, como lo vemos en el medio ambiente, sobre todo.

I: Y hablando del botadero, del botadero que está en Asca. De repente sabes cómo se eligió ese lugar, ¿sabes por qué se eligió ese lugar? ¿Cómo decidieron que se tenía que hacer un botadero?

E: Principalmente, yo ya como 2011, claro desde más antes, como 2006 a 2015 (...) rescatar las basuras que muchos pobladores de Sacsamarca botaban al canto de la población, lo botaban y todo horrible se veía. Ya las autoridades de 2005 han iniciado trabajar ya, juntar basuras y llevar a un sitio. Entonces hemos iniciado en 'Chuta'. Es un barranco, ahí da lo mismo botar, pero esto botaban, botaban, botaban cuando ya llega mes de febrero, la lluvia ha caído y la carretera esta parte todo inundación ha venido y cómo lo ha llevado, todo lo ha arrastrado, todo lo que hemos botado aparte abajo a donde está el río. Y todo eso hemos visto y no estaba adecuado como un botadero.

I: ¿Y en qué dirección estaba?

E: Eso estaba acá, parte de Colcabamba. Hemos visto eso y le anulamos, le anulamos. Hemos visto mejor conveniente a un sitio adecuado, donde cae como un roca, peñas, peñas, peñas, que defienden sobre el aire y también que no estén volando todos los plásticos, todo eso. Entonces, hemos decidido el botadero 'Jayku Punku' también gracias al gobierno anterior que también ha trabajado. Entonces ya estaba viendo también y esa parte la hemos escogido porque también está en centro. Sacsamarca está aquí y para poder traer con más facilidad de Paija. También quizá nuestro propósito es iniciar hacia reciclaje así botar sus basuras de Colcabamba. Recoger Colcabamba, pasar Sacsamarca y Asca para no dejarlo, para no poder excluirlos en este caso sobre limpieza. Entonces está en céntrico el botadero y luego se va a Paija y para allá también trae. Está en céntrico. Esa parte hemos visto el mejor conveniente y también por la situación y ubicación geográfica que está rodeado por las piñatas y está ahí más tranquilo. Eso un poco a través de participación con otros (...) entonces ahí lo tenemos nuestro botadero en la actualidad.

I: ¿Qué manejo le hacen al botadero? ¿Qué tratamiento le hacen a los residuos que ahí depositan?

E: Sobre todo, de acuerdo que anteriormente que han iniciado botar y no le han hecho tratamiento. (...). Yo cuando me eligieron como comisión de medio ambiente, le encontré todo lo que estábamos botando, todos los plásticos el aire lo ha llevado todo hasta abajo (...). De acuerdo a eso hemos visto que lo mejor conveniente hoy en día lo hemos visto manejar todo tapado. En este momento es como un tipo minka con todos los trabajadores de la municipalidad y las autoridades juntar todo esto. Cuánto nos ha costado, un trabajito.

I: Ha sido bastante arduo.

E: Sí, sí. Lo hemos juntado y de ahí lo hemos mantenido tapado. Ahí está tapado. De acuerdo en TICs de OEFA, todo eso nos verifica a nosotros cómo estamos manejando nuestras basuras acá el gobierno local. (...) indicación de ellos. Ya hemos tomado bien tapadito, bien secado, con sus letreros. Quizá esto más lo vamos a buscar trabajar poco a poco, pero ahí estamos manejando.

I: Y se va mejorando.

E: Sí, un poco que le estamos tomando la importancia.

I: ¿Les han dado capacitaciones sobre manejo de residuos o de repente segregación, separación? ¿Del gobierno regional o de alguna ONG?

E: No, no. En ningún momento hemos tenido ningún aporte de gobierno local ni otros ONGs. Sería bueno. Quizá nosotros si hubiera venido estos gobiernos o ONGs sobre este tema indicarnos y capacitarnos mucho mejor estaríamos. Nosotros y mi persona propusimos (...) por internet. Todo existe por el sistema, entonces viendo eso lo adecuado que trabajamos (...). No se ha participado ningún tipo de medición o investigación. Es la inquietud de nosotros de la población y del gobierno local de alguna manera queremos avanzar este tema de residuos sólidos para que nos sirva.

I: Muy bien, ¿entonces es como si estuviéramos empezando desde cero?

E: Ajá

I: ¿Y tienen algún plan para (...) este botadero? ¿Qué va a pasar cuando se llene?

E: Yo (...) La extensión que tiene el botadero lo que estoy viendo, bueno, siquiera hasta dos o tres años más nos puede sostener de acuerdo a lo que estoy viendo. Ya en la actualidad queremos hacer un estudio completo, con todo lo que se requiera, y de acuerdo a lo que se ha escuchado el plan, el mensaje presidencial, Kuszynski se ha

abocado de dar un presupuesto a aquellas municipalidades que tengan un proyecto o (...) de residuos sólidos. Entonces la meta es ahora en la actualidad estamos para poder armar un estudio con todos sus básicos que se requiere. Esto cuesta a lo mejor casi 100 mil uno completo. Entonces todo esto ya estamos viendo y trasladar a otro lugar y eso ya manejar con todo ya no es como se realiza actualmente.

I: ¿Quieren llegar a tener un relleno sanitario?

E: Relleno sanitario, exactamente. Un relleno sanitario adecuado y manejado ya con personal ya destinado a ese lugar que va a manejar.

I: Algo bastante más técnico

E: Y eso queremos hacer, bueno ya al menos vamos a avanzar con los estudios. Estamos tomando así como un parte de inicio, con su biólogo, su sanitario, estamos viendo el tema entonces ojalá que se concrete.

I: Sí, claro. Sería una muy buena obra.

E: Ya desde acá (...) no sé cuándo saldremos (...) vamos a (...) los estudios. Queremos trabajar con la población de alguna manera cuidando nuestros residuos sólidos.

I: Y ya para terminar, ¿ha habido algún incidente con el botadero? ¿Las personas se han quejado de olores, de infecciones, insectos o que los residuos vuelan y llegan a sus casas? ¿Ha habido quejas?

E: Sí, especialmente yo he recogido el año pasado quejas del anexo de Asca, como están cerca, como lo botamos y no lo tapamos, todo lo han hecho volar todos los plásticos al (...) de todo lo que consumen sus animales. Sí ha habido quejas. Eso también a nosotros nos ha infectado y prácticamente estábamos mal. No hemos tapado y obviamente la naturaleza llega y lleva todo y expande a todo lugar. Entonces ese era un falta, pero ya de acuerdo a eso llamada de atención de nuestros pobladores que ellos se han quejado. Cuando no estaba asegurado los niños mismos han entrado y lo han quemado también.

I: ¿Han entrado al botadero?

E: Ajá, lo han quemado. Entonces todo eso nos ha preocupado. Entonces, por lo cual es siempre todo el tiempo mantener todo tapado. Eso sí ha habido quejas y de acuerdo a eso hoy en día ya no recibimos ningún tipo de quejas porque ya lo estamos tapando de alguna manera.

I: Ya solucionaron el asunto.

E: Sí

I: Entonces, yo entiendo que cerca del botadero hacen ganadería, hay gente que se mueve cerca del botadero, personas que transitan por ahí y hacen algunas actividades con sus animales.

E: Claro, sobre todo con sus animales. Transitan. Sus animales comen por esos lugares. Cuando no está tapado todo (...) se le expande y quizá le molesta. Y todo eso ahora ya no porque tapar siempre. Las personas que son responsables les decimos que todo lo que botamos tiene que tapar. Mantener tapado. Entonces esa parte estamos solucionando.

I: Y con respecto a salud, no ha habido ningún problema.

E: No, no, no, en salud nada. Nada nos ha quejado. Como está lejos de la población no se han quejado. Claro normalmente cuando no está tapado todo también se meten moscas, pero cuando está tapado no hay nada.

I: Y la última, ya que lo hemos hablado antes, acá la población de Sacsamarca ¿qué manejo está haciendo con sus residuos sólidos? ¿Qué planes están haciendo? ¿Qué están empezando a hacer o en qué están trabajando?

E: Acá con el gobierno local hemos podido incentivar un poco a la población que todos los residuos sólidos que nosotros botamos algunas cosas como antes estaba diciendo las 5Rs (...) de acuerdo a eso siempre todavía lo botamos alguna cosas que nos pueda servir de alguna manera. A la población, a la población un poco se le ha explicado. La población está tomando también parte importante, por ejemplo, botellas descartables. Esos bien cierto normal puede reciclar y se puede vender en un mercado que lo haya (...). Hoy en día las personas ya no lo botan sus botellas. Anteriormente todas sus botellas botábamos y más todavía encima más cantidad basura. Entonces, hoy en día esa parte se ha bajado y la población, las madres, especialmente las madres, han juntado y acá la municipalidad les incentivó, incentivamos dar un premio pequeño, escobas, recogedores, a todas las personas que juntan y traen. Entonces eso hemos iniciado y bueno, hasta la actualidad y toda la gente ya no lo botan sus botellas descartables. Y otra parte también con las nuevas instituciones hay otras personas que comprenden todos los residuos orgánicos, eso también hay otras personas que hacen sus rellenos como rellenos sanitarios y ahí depositan y ahí también tienen roja, ese tipo roja.

I: ¿Lombrices?

E: Ajá, lombrices y ahí trabajan. Y bueno, ya sacan sus compost. Entonces un poco que entienden y algunos con la generación actual sí lo entendemos, ¿sí o no? Quizá nuestras mamitas, ellas sí no lo entienden, es difícil de trabajar. Pero sí, estamos iniciando trabajar y está resultando por cuidar por nuestro medio ambiente y por la salud de cada uno de nosotros y también con las instituciones vamos a trabajar. Las instituciones vamos a trabajar para poder incentivarlo y especialmente a las familias que van a hacer lo mejor, compost y todo. Desde aquí estaremos promocionando premiar todo a esas familias que hagan mejor.

I: La última: ¿tú crees que Sacsamarca es un distrito limpio?

E: No tanto así no lo puedo considerar. Siempre se nos escapan restos (...) pero en realidad en la actualidad más o menos lo hemos reducido y a lo menos ya puedo considerar que está haciendo, cuidado su medio ambiente, limpieza y todo, a los 30% que estamos avanzando, a lo menos se puede considerar. Claro, el tema estamos avanzando y lo considero que sí estamos avanzando.

E: Muchas gracias, eso sería todo.

I: Gracias

Entrevista N° 2

Investigador: Buenos días. Gracias por su tiempo. Para usted, de manera personal, ¿qué significa residuos sólidos? Cuando yo le hablo de residuos sólidos, ¿en qué piensa usted? ¿Qué significa o entiende por residuos sólidos?

Entrevistado: Bueno, son desechos ya separados artificialmente, como las bolsas, las botellas y otros. Eso está contaminando a nuestro medio ambiente.

I: ¿Es lo que no sirve?

E: Sí, es lo que no sirve para el medio ambiente.

I: ¿Y usted piensa que los residuos sólidos pueden generar algún tipo de oportunidades, de repente económicas o hacer algunas otras actividades?

E: Claro que sí, actualmente se está viendo que en la ciudad prácticamente esto transforma en otros productos como segunda, así como ropas.

I: ¿Reciclarlos?

E: Sí, claro que en tanto uno trabaja de manera predictivo para el medio ambiente esos residuos sólidos sirven a nuestra sociedad.

I: Ahora hablemos un poco del botadero de Asca. Lo visitamos la otra vez, fuimos a ver cómo estaba. ¿Sabe usted cómo eligieron ese lugar para que se haga el botadero? ¿Por qué se eligió ese sitio? ¿Su historia?

E: Sí. Uno era un poco lejos de la población. Un sitio casi nadie ingresaba, un sitio (...). Ahora últimamente por ahí está todo lo de la trocha carrozable con harta (...) está llegándose. Al borde de la carretera nomás está. Eso de esa forma a los técnicos han organizado que haya un sitio de botadero, un lugar (...) terreno no reciclamos ahí, entonces un sitio botadero. Ahí estamos llevando todo, todo lo comúnmente llamado residuos sólidos, residuos orgánicos. Todo estamos llevando.

I: ¿Y antes dónde botaban la basura, los residuos?

E: Antes recién cuando llegó programa Juntos, entonces, bueno, enseñaron en cada hogar a hacer un hoyo donde tienes que enterrar o guardar lo que son residuos y los orgánicos en otros sitio. Eso de alguna forma puede incidir en la agricultura. De esa forma, pero nada, nada, ningún cambio trajo eso. Simplemente los profesionales, bueno cada colegio (...) poco a poco su (...) y nuevamente la gente no valora clasificar los residuos.

I: ¿Entonces sí han tenido capacitaciones?

E: Sí, sí, sí

I: ¿Eso en qué año habrá sido?

E: Más o menos 2010

I: Y como municipalidad, ¿tienen proyectos o algún plan para mejorar el tema de los residuos sólidos? ¿Están haciendo algo?

E: Sí, sí. Hay un proyecto un poco más arriba en un huayco, una hoyada, entonces posiblemente, no será en este gobierno, pero si ese proyecto logramos en otro gobierno ya va a clasificar los residuos.

I: Entonces ya tienen un sitio nuevo.

E: Un sitio (...) hemos buscado. Y de esa forma, bueno, para los recicladores ya se puede clasificar todos los residuos sólidos.

I: Claro, ¿y han tenido problemas con el botadero de Asca? ¿La gente se ha quejado?

E: Sí, sí

I: ¿Cómo así, problemas de qué tipo?

E: Como los (...) y la municipalidad mismo no hemos, como no sabíamos, a la intemperie hemos dejado, entonces eso cuando vienen ventarrones, los plásticos los tápers va a levantar. Entonces, los del lugar se quejaron de que 'mis animales han utilizado como comida a los plásticos'. De esa forma cada dos botadas o tres botadas enterramos.

I: Sí ha habido quejas entonces, pero más que nada por animales. ¿Pero por salud? ¿Alguien se ha enfermado o ha tenido problemas?

E: No, todavía, todavía no

I: Solamente por los animales

E: Sí, sí

I: Entonces, cerca del botadero sí hacen actividades económicas, pastoreo...

E: Sí, sí

I: Bueno, y para ir terminando, si viene una capacitación, ¿qué esperan de esta? ¿Qué desean recibir? Usted sabe, la capacitación viene, hace la charla y se retira. Pero, ¿con qué se quieren quedar ustedes? ¿Qué necesitan de la capacitación?

E: (...) residuos sólidos como las pilas, los fierros, en la agricultura qué efecto dañino tiene. Entonces, con eso podemos mejorar a nuestra población. Como podemos propalar, hacer extensivo y eso es lo que está faltando. Más bien lo que falta la parte de fortalecimiento de capacidades de acá en el tema de residuos sólidos.

I: La última pregunta: ¿usted cree que Sacsamarca es un distrito limpio?

E: Según yo lo veo, como ya manifesté, no estamos en el tema de una comunidad limpia. Tenemos a la intemperie nuestros niños mayormente hasta madres (...) compran bolsitas y en bolsitas compran pan, canchita, frutas, al terminar botan en la calle, en cualquier sitio. Eso como te digo todavía no hay esa educación. Mantener limpio nuestro ambiente.

I: ¿Pero están mejorando en eso? ¿Siente que están mejorando?

E: Sí, últimamente estos días, para este año ya se ha programado un pequeño proyecto. Se ha hecho que los residuos (...) las botellas, los envases de botellas están juntando la gente. En cambio de ello regalamos la municipalidad escobas para su casa.

I: Como incentivos

E: Como incentivos, entonces ya no botan tanto.

I: Muchas gracias, eso sería todo.

Entrevista N° 3

Investigador: Muchas gracias por la entrevista. Vamos a hablar un poquito sobre residuos sólidos y el manejo que se suele hacer desde la municipalidad. Lo primero sería: ¿para usted qué significa residuos sólidos? Cuando yo le hablo de residuos sólidos, ¿en qué piensa o qué se le ocurre?

Entrevistado: Bueno, son todos los excedentes del uso que hacen las familias de la población, que pueden ser orgánicos, inorgánicos, en su vida diaria, en alimentos, en envasados, etc. Eso viene a ser para mí los residuos sólidos.

I: ¿Y tienen algún valor los residuos sólidos para usted?

E: Sí tiene valor.

I: ¿De qué tipo? Económico, social, ambiental...

E: Tienen valor económico, social también, ambiental, también, porque influye en el sistema de medio ambiente.

I: Si yo le dijese: los residuos sólidos son algo que se bota, ¿estaría usted de acuerdo?

E: No, no estoy de acuerdo porque se debe dar un valor agregado bajo estudios, por supuesto, de algunos materiales que sirven, que se pueden reusar, entonces tienen un valor.

I: Ahora hablemos un poquito del botadero que está en Asca. ¿Qué conoce usted del botadero? ¿Qué sabe del sitio que han escogido, por ejemplo? ¿Cómo se escogió o por qué ahí botan los residuos?

E: Claro, de alguna manera se ubicó en función al viento, etc, pero no es lo adecuado. Se sabe que a nivel nacional no hay un... digamos que es un botadero nada más. No hay un sistema adecuado que se llama, que tiene técnicamente otro nombre.

I: Un relleno sanitario

E: Como un relleno sanitario. Peor un distrito como este, porque eso debe ser costoso, ¿no?

I: Sí, claro

E: No lo tiene. Simplemente un botadero.

I: ¿Y qué gestión o manejo conoce usted que se le hace a este botadero?

E: Ahorita estamos tratando de clasificar en lo mínimo, los componentes orgánico e inorgánico. Eso es lo que estamos haciendo a través de cierto incentivo a las familias porque recién están empezando a clasificar. Es lo mínimo que estamos haciendo por ahora.

I: ¿Y qué están clasificando?

E: Bueno, en cuanto a los descartables, botellas, latas

I: ¿Ustedes han tenido en el pasado capacitaciones de residuos sólidos?

E: No, no hemos tenido más que interés de la municipalidad y los trabajadores.

I: ¿No ha venido nadie del gobierno regional, del gobierno central, ONGs?

E: No, no. Estoy casi doce años acá y ninguna capacitación hemos tenido.

I: ¿Y ha pensado qué va a pasar con el botadero que tienen ahora cuando este se llene? ¿Cómo van a seguir avanzando o qué van a hacer? ¿Tienen algún plan para eso?

E: No tenemos, no hemos pensado aún, porque no hay otro... Posiblemente haya otro lugar con estudios que se pueda ubicar, pero aún ahorita no hemos pensado más que solo estamos pensando en clasificar. Hasta cierto punto será eso.

I: Claro, porque después se llena. Se llena el botadero y hay que elegir otro lugar. Pero todavía no han visto ese punto...

E: No hemos visto. Razones presupuestales

I: Claro, de repente hay obligaciones más urgentes.

E: Aunque debería ser prioritario, pero estoy seguro de que este estudio o trabajo necesita un fuerte presupuesto.

I: Sí, definitivamente. ¿Ustedes han tenido, como municipio, alguna queja de las poblaciones vecinas al botadero? ¿Por olores, roedores, salud?

E: Sí hemos tenido quejas. Por ejemplo, animales han entrado y han digerido este plástico, cosas de esa naturaleza. Pero también hemos tenido observaciones de entidades superiores como OEFA. Pero ellos simplemente observan, simplemente son sancionadores, no (...) al contrario, como usted me pregunta si hemos tenido capacitaciones, no, eso nunca lo hemos tenido.

I: Claro. OEFA ha venido entonces.

E: Sí ha venido.

I: ¿En qué año vino? ¿Se acuerda, de repente?

E: Creo que hace un año ha venido OEFA. Simplemente quedó en observarnos.

I: ¿Y les puso alguna multa o alguna sanción?

E: Bueno, nos amenazó con ponernos multa, pero aunque nos ponga multa, con presupuesto con 30 mil, 33 de presupuesto, no tenemos capacidad.

I: Claro, es complicado, lógico. Pero, digamos, han tenido supervisiones de la OEFA.

E: Sí, hemos tenido.

I: Y, más o menos para terminar, ¿cómo están tratando de llegar a la población para que ellos empiecen a separar sus residuos. Porque me cuenta que están empezando a separar botellas, latas, pero ¿cómo le comunican eso a la población? ¿Cómo se enteran?

E: Mira, hemos, el año pasado, hemos establecido seis acuerdos marcos para la comunidad. Uno de ellos es la clasificación de residuos sólidos. Otro es, por ejemplo, crianza responsable de canes. Otro es consumo de alcohol y tabaco. Otro es quema de pastos, etc. Y así seis puntos más. Entonces allí hemos concientizado a la comunidad en asamblea general de que debemos empezar a clasificar. Inicialmente, bajo una forma de incentivar se está dando, por ejemplo, escobas al que trae una pita de envases. Le estamos dando una escoba como incentivo, como modo de llamar la atención también. Y está resultando en parte. Aunque no es planificado, organizado, no estamos haciendo eso, pero estamos tratando de adecuarnos a que Sacsamarca sea una comunidad

saludable. Con más profundidad queremos canalizar esto y también estamos por afrontar un concurso nacional que es el sello municipal en el cual están establecidos estos puntos.

I: Se han adecuado ustedes.

E: Sí, vamos a tratar de adecuarnos. Por supuesto, vamos a necesitar apoyo. Nosotros no estamos en la capacidad de cómo diseñar o cómo hacer los trabajos.

I: Claro, entiendo. El objetivo de esta investigación es, además de proporcionarles un plan de manejo es también tener o plantear metodologías de educación ambiental en relación a los residuos sólidos. ¿Qué esperaría usted de esta capacitación? ¿Qué esperaría como contenido de charlas o talleres?

E: (...) ser amplio. Aspectos esenciales, clasificación, aprovechamiento de los residuos. Estos temas estarían muy bien para iniciar.

I: Claro, porque la idea es venir a presentar un protocolo o metodología de educación ambiental, pero la idea es que ustedes puedan continuarla. Va a ser complicado que estemos siempre acá. Por eso le pregunto qué se necesitaría para que esto sea algo no de una vez dos veces o un año, sino que se algo que dure mucho tiempo.

E: De repente establecer un convenio con la población. Las universidades tienen estas carreras, estas profesiones, entonces, para la capacitación en cuanto al aprovechamiento, en cuanto a los daños que generan. Ahí hay temas bastantes, pero los aspectos generales para iniciar.

I: Bueno, y la última pregunta. Para usted, de manera bastante personal, ¿cree que Sacsamarca es un distrito limpio?

E: No

I: ¿Por qué?

E: Porque, por muchas razones. Por ejemplo, hay una crianza irresponsable de canes. Los canes ensucian las calles. No solo los canes, también cuando crían los caballos. La población misma aún no es consciente de recolectar sus basuras, entonces nosotros no somos químicos, pero cuánto daño ocasionará a la misma población a través del viento, la erosión, de la lluvia, No sabemos, por lo tanto yo debo reconocer que aún no es limpio. Quisiéramos serlos.

I: ¿Y están camino a serlo? ¿Se ha avanzado?

E: Sí se ha avanzado algo. El año pasado hemos hecho más. No solo en Sacsamarca, sino en los anexos. Este año nos hemos dejado por problemas internos de la municipalidad.

I: Pero están avanzando.

E: Estamos. Algo estamos haciendo.

I: Muchas gracias, señor

E: A usted

Entrevista N° 4

Investigador: Buenos días. Vamos a hablar un poquito de los residuos sólidos. La primera pregunta sería, cuando yo le digo residuos sólidos, ¿en qué piensa usted?

Entrevistado: Buenos días. Residuos sólidos para mí significa que hay que reciclar creo, las botellas descartables, los vasos descartables. Tener nuestros recipientes para (...) por ejemplo las botellas, los vasos, los plásticos, eso para mí sería residuos sólidos.

I: Para usted residuos sólidos es algo que ya no vale o que todavía vale

E: Puede ser que vale.

I: O sea, puede tener un valor económico, social

E: Sí, sí

I: Y yendo al tema de sus residuos sólidos, ¿qué es lo que usted más arroja al tacho?

E: Tengo mi costalito donde, como usted verá, vivimos como en un corral, más o menos. Habrá visitado casas.

I: Sí, claro

E: Más estamos acostumbrados a tener costales donde metemos todo tipo de cosas. Lo que es cáscaras, todo, todo, hasta plástico lo metemos en un mismo costal.

I: Todo lo mezclan.

E: Ajá, todo combinado.

I: Y los residuos, ¿cada cuánto tiempo los bota, los saca?

E: Según el municipio, cada una semana. Todos los miércoles

I: Todos los miércoles se lo llevan

E: Sí

I: Y acá, en su domicilio, ¿cómo convive con ellos? Los tiene al costado, en un espacio aparte...

E: Al costado tengo un patio. Usted vino la vez pasada, ahí mismo tengo mis costalitos. A veces los saco acá atrás porque, ahorita lo voy a sacar ya, porque a veces como es (...) ya los mosquitos empiezan a venir.

I: Claro, eso le quería preguntar también. Cuando se acumula mucho, ¿qué problemas le genera?

E: La mosca, entonces tengo que aislarlo más aquí, donde hay sombra más o menos. Cuando hay calor más mosca le atrae.

I: Porque toda una semana se acumula, ¿no?

E: Sí

I: ¿Y los perros? De repente, alguna enfermedad que haya surgido a partir de esto

E: No, no

I: ¿Olores?

E: Olores, sí, pero como le digo. En caso de moscas, nomás. Ahorita como se aproxima todos los santos, es cuestión que va a aumentar la mosca.

I: Claro, por el calor y la lluvia. ¿Y usted se lleva algo a la chacra?

E: La verdad, la verdad no, porque no tengo chacra. Anteriormente, llevaba mi ceniza. Llevaba a la chacra. ¿Y qué pasa? Llevaba a las 4, 4:30 de la mañana. En eso la gente me ve y piensa que estoy llevando basura y por ese motivo ya no llevo. Más bien lo mezclo en mi costalito.

I: Y ya lo bota todo junto.

E: Sí

I: ¿Y usted está separando? Porque en la municipalidad me dijeron que estaban diciéndoles que coloquen los plásticos por un lado...

E: Sí

I: Entonces tiene su costal de botellas.

E: De botellas sí tengo, ahorita estoy juntando, estoy haciendo cantidad. Llevamos al municipio y nos dan una escobita.

I: Sí, pues, ¿no? Entonces le conviene juntar sus plásticos.

E: Sí, me conviene porque ya tengo mi escobita y mi recogedor.

I: Qué bueno. ¿Y conoce usted el botadero de Asca? ¿Ha oído hablar de él?

E: Sí, justo yo trabajé en eso. Yo una vez nos fuimos casi tres días a tapar todo lo que es eso con tierra.

I: ¿Y qué impresión le da? ¿Siente que sirve el botadero o que es necesario para Sacsamarca? Porque antes creo que botaban todo a un barranco...

E: Sí, acá lo que es la curva, todo eso era basural. A este lado y al otro lado. Igualito acá la salida igual. Igualito al otro lado también, pura basura era.

I: Entonces usted cree que el botadero sí está sirviendo.

E: Sí

I: ¿Sabe cuántos años está el botadero, cuántos años más va a durar?

E: Eso sí no le puedo decir. Será aproximado cinco años.

I: Y si yo le dijese que el botadero se llena... ¿qué van a hacer si se llena?

E: Eso tendría el municipio que ver otro sitio donde, buscar un sitio adecuado, porque ahorita toda esa basura que llevan no está botado, lo entierran.

I: ¿Han venido de ONGs, gobierno regional a darles capacitaciones sobre residuos sólidos?

E: La verdad yo no estoy enterado, porque yo como recién, he sufrido un accidente, recién me estoy recuperando y por ese motivo estoy acá, trabajando.

I: Pero no sabe si han venido...

E: No, no

I: Uno de los objetivos de la investigación es generar una capacitación para Sacsamarca en relación a los residuos sólidos. Generar una especie de consciencia ambiental para

que el pueblo crezca de manera saludable. Entonces, ¿a usted cómo le gustaría que sea esta capacitación o taller? ¿Qué tiene que incluir?

E: En ese caso, casi todo el pueblo estamos en necesidad de saber cómo podemos tener nuestra basurita. Que nos capaciten. Como usted puede ver, vivimos como animalitos nosotros acá. Anteriormente, peor. Ahora que ustedes vienen un poquito nos hacen reflexionar o abrir los ojos, entonces es necesario para nosotros la capacitación, así de repente un poquito más limpio vivimos también. Para mí sí

I: Una capacitación para que sepan cómo tener la basura, es lo que le gustaría.

E: Exactamente. Anteriormente yo he escuchado que de la posta, pero nada de esas cosas.

I: Ya casi para terminar, la municipalidad les ha dice que separen sus plásticos, eso más o menos usted lo ha asumido como algo normal y eso concuerda con sus tradiciones o, en general, con su forma de vivir o ha sido un golpe muy fuerte y le ha costado trabajo.

E: No, no, no, al contrario. Como le digo hace rato, como sea botábamos las basuras. Todo al mismo, hasta desperdicios. Ahora ya tenemos baldecito para el chanco, ya cada cual a su sitio, más o menos. No será al 100%, pero ya más o menos se quiere. Entonces, si vamos así aumentando para capacitaciones, de repente nosotros también un poquito más vamos a estar. Y más bien estamos agradecidos de esas capacitaciones que vienen a hacer ustedes.

I: No, nosotros también estamos muy agradecidos de que ustedes nos hayan permitido entrar y apoyarlos.

E: No, siempre van a estar bienvenidos, siempre y cuando sea para nuestro bien.

I: De eso se trata. Y, la última pregunta, ¿usted cree que Sacsamarca es un distrito limpio?

E: No

I: ¿Por qué no?

E: Como lo ves, hace rato ya le dije, vivimos como animales. Hasta yo mismo, yo soy sincero, hay días que yo vivo solo acá y a veces no me alcanza el tiempo, tengo que hacer, tengo que lavar, tengo que barrer, tengo que cocinar, no me alcanza el tiempo. Entonces (...).

I: Ya se acumula...

E: A eso me refiero

I: Bueno, eso sería todo. Muchísimas gracias por su tiempo

E: Gracias por el apoyo que nos brindan.

Entrevista N° 5

Investigador: Buenos días. Muchas gracias por su tiempo. La primera pregunta, de manera muy personal, ¿qué entiende usted cuando yo le hablo de residuos sólidos? ¿Qué significa para usted residuos sólidos?

Entrevistado: (...) de toda la población.

I: Y para usted ¿los residuos sólidos tienen algún valor?

E: Sí, bastante

I: ¿De qué tipo?

E: Contaminante. De repente vamos, si no vamos a juntar o recolectar las basuras, posiblemente todo el pueblo estaría contaminado. Es necesario juntar los residuos sólidos.

I: Tienen un valor ambiental, entonces.

E: Sí

I: ¿Cómo usted ve el manejo de los residuos sólidos en Sacsamarca?

E: Un poco ha mejorado. Yo diría más o menos, de acá a diez años atrás o veinte años atrás estábamos pésimo en la consciencia de las personas más que nada, de cada uno de nosotros, los pobladores. Y también de la municipalidad, poco o casi nada. No ponían interés en el recojo, por ejemplo. Entonces, las familias botaban sus basuras en el canto de la población y eso bastante hemos mejorado. Ahora no lo vemos, casi nada ya. De una u otra forma habrá, pero mínimo. Ahora la municipalidad participa, tiene mucha consciencia, recoger las basuras con una movilidad destinada, partida destinada. La población también participa.

I: ¿Y antes dónde botaban los residuos?

E: En el monte, por acá. Al otro lado, un montón de basura. Todo. Hasta perros muertos, gatos muertos, todo basura.

I: ¿Conoce el botadero de Sacsamarca?

E: Sí, Jayku Punku

I: Cerca está...

E: A media hora

I: ¿Y qué le parece este botadero?

E: Sí, bastante importante, pero creo que trata de mejorar un poco más, podemos ampliar ese botadero. No puede ser botadero nomás. Tiene que (...) lo que es orgánico, inorgánico, seleccionar.

I: ¿Y usted ve que ahora se está haciendo algo de esa separación en Sacsamarca? ¿Se está separando orgánicos, inorgánicos, botellas?

E: Todavía, todavía. Todavía no. No hay esa (...) La municipalidad tiene que enseñar. Los comuneros o las familias todavía no tomamos consciencia. De repente nos falta (...) o falta de repente algo, ¿no?

I: Un incentivo, quizá

E: Un incentivo, o poner un tacho (...). Acá tienes un tacho (...). Orgánico, inorgánico. De repente eso. Y el botadero también falta mejorar ahí.

I: Claro, eso le quería preguntar. ¿Usted ve algún problema con el botadero? ¿La población que está cerca o de Asca ha tenido algunas quejas o le ha comentado de algo?

E: Yo he visto, los plásticos están contaminando el ambiente. Los plásticos, papeles. Están a campo abierto, no hemos tapado con tierra, nada. Eso estamos un poco para mejorar.

I: ¿Y conoce de alguna enfermedad de la población a causa de la basura o el botadero?

E: No, no

I: Solamente con el ambiente, con los animales

E: Sí, sí

I: ¿Qué pasaría si el botadero se llena? ¿Qué harían?

E: Buscar otro sitio. Parece que ya tenemos designado otro sitio, con más espacio, para más años.

I: Uno de los ejes de la investigación es trabajar el tema de educación ambiental en relación a los residuos sólidos. Proponer capacitaciones, charlas o talleres de modo que mejoren el manejo que están teniendo de los residuos sólidos y que se concientice a la población sobre qué es lo que hay que hacer, qué es lo que no hay que hacer. Entonces, ¿qué le interesaría a usted o a la población sobre el tema educativo? ¿Qué necesitan ustedes en educación ambiental para residuos sólidos?

E: (...) Y eso tenemos que hacer desde inicial, desde inicial (...) van a aprender más. Y esa parte (...) primaria, a todos los niveles. Y eso va a favorecer bien a la comunidad. (...) Toma de consciencia para grandes y chicos. Esto poco a poco va a mejorar porque estamos trabajando con la generación pequeña (...).

I: Entonces su propuesta sería empezar con los más chiquitos.

E: Así es, con los niños

I: En el plano más personal, ¿en su casa usted hace alguna separación de residuos?

E: (...) Falta de consciencia. (...) Escoger los orgánicos, inorgánicos.

I: ¿Qué es lo que más bota? ¿Plásticos, papeles, botellas, cáscaras?

E: De todo, plásticos, guanos de la tierra

I: He visto que los pobladores sacaban bastante desmonte de sus casas...

E: También se aprovechan.

I: ¿Siempre hay piedras en las casas que botar?

E: Sí, sí hay. (...) bastante (...) Otros aprovechan la oportunidad.

I: ¿En el pasado han recibido capacitaciones en residuos sólidos? ¿Han venido del gobierno regional, nacional?

E: Casi nada, casi nada. Algunos han venido, recuerdo, pero poco.

I: ¿Hace cuántos años?

E: Hace dos, tres años

I: Pero algo muy ligero

E: Algo muy ligero. Más que nada hablar de medio ambiente

I: ¿Usted tiene su chacra?

E: Sí

I: ¿Y lleva algo de sus residuos?

E: A veces, los guanos que recogemos del suelo, del piso. Eso nomás lo llevamos.

I: Bueno, y para terminar ¿usted cree que Sacsamarca es un distrito limpio?

E: Sí, más o menos. Por lo menos hemos mejorado. Más o menos.

I: Bueno, eso sería todo. Muchas gracias por su tiempo

Entrevista N° 6

Investigador: Cuando yo le hablo de residuos sólidos, ¿usted qué piensa?

Entrevistado: No sabía que era basura, nada. Recién cuando ha venido de la posta, recién hemos aprendido su nombre también.

I: Entonces cuando digo residuos sólidos piensan en las basuras...

E: Ahora sí

I: ¿Tienen algún valor para usted?

E: Sí, ahora juntando botellas descartables en la ciudad más que nada están para sus verduritas, algo, ya están vendiendo.

I: ¿Lo venden?

E: Nosotros también ya un convenio están haciendo el concejo. Recién estamos juntando ya. Pero poco a poco nos está (...) no sé cómo (...) Para eso estamos juntando para escobas. Incentivo

I: Ustedes tienen bastantes costales, yo he visto.

E: Sí, ahí está. Hay bastantes costales, siquiera veinte, treinta costales. Así está.

I: Entonces sí dirían que tienen valor los residuos

E: Sí, porque ahora todo está cambiando.

I: ¿A ustedes les han dado capacitaciones antes del tema de residuos?

E: Sí, recién cuando estábamos en programa Juntos, nos daban (...)

I: ¿Solo a mujeres o también a hombres?

E: A toditos

E: Mujeres más que nada

E: (...) recibiendo esa charla de residuos sólidos

I: ¿Cómo en su casa está con los residuos? Porque los botan cada semana...

E: Cada miércoles

I: ¿Y en su casa cómo convive con ellos? ¿Cómo los tiene?

E: Nosotros a veces cada costal lo juntamos aparte la pilita, aparte los plásticos, aparte los descartables.

I: ¿Y en la semana se sienten los olores, ha moscas o no perciben eso?

E: Moscas había, pero ahora más están apareciendo zancudos.

E: Zancudos

I: ¿Y los orgánicos los llevan a la chacra?

E: Sí

I: ¿Cada cuánto tiempo?

E: Semanal. Juntamos en los costales y llevamos cargando a nuestra chacra. En un rinconcito hacemos podrir. A veces algunos le botan a la basura. Por ejemplo, la cáscara de papa, cáscara de haba, esas cosas estaban botando todavía.

I: Pero ustedes saben que eso no lo tienen que botar y lo tienen que guardar...

E: Ya nos está enseñando (...) biohuerto nos está enseñando, para echar para abonar. Ya nos está enseñando.

I: Y saliendo un poco de Sacsamarca, ¿conoce el botadero de Asca?

E: Sí

I: ¿Qué le parece? ¿Es una buena idea?

E: Sí, antes llevábamos así al 'Chuchi'. Contaminados estábamos porque al río nomás todas las basuras. Todo, todito venía aquí al río. Un día hemos, nos ha observado así,

cerca de los pueblos. La gente está mal que basuras vienen de arriba, todo. (...) Desagüe también, de eso también estábamos quejando. Por eso hemos ido un camión allá.

I: Entonces sí está funcionando

E: Sí

E: Sí, está bien ya. Antes no era, no había. Al barranco nomás le echaban. Cuando llovía traía todo al río y más contaminado estaba. Ahora supervisado está.

I: Sí, yo he ido la otra vez

E: ¿Ves?

I: Hacen algunas cosas. Lo mantienen más o menos bien. Y proyectándonos un poquito al futuro. Cuando se llene ese sitio ¿qué va a pasar?

E: Otro van a hacer. Eso lo volteas, cuando se llena, lo volteas y así.

I: Pero si hacen otro, el otro se llena, hacen otro, se llena... Entonces qué se tendría que hacer para que se reduzca la basura, porque si siempre van a hacer otro, todo va a estar lleno... ¿Qué creen que se debería hacer para ya no estar construyendo?

E: Clasificaría.

I: Eso es lo que queremos con la investigación. Llegar a generar una educación ambiental

E: (...)

I: Lo que queremos es hacer una educación ambiental en residuos sólidos para que ustedes se beneficien a futuro y que un botadero no les dure cinco años, sino diez, veinte años, cosa que no estén construyendo, sino que tengan uno bien hecho y que les dure bastante tiempo.

E: Nos dijeron que el plástico puede durar diez años, veinte años, no puede podrir.

I: Más, el plástico dura 500 años.

E: Así dicen.

I: Y las plantas no consumen plástico...

E: No consumen. Más le malogra al ambiente por eso hará calor, frío, ventarrón.

I: De manera bien personal, para usted o alguien más que quiera participar, ¿usted considera que Sacsamarca está limpio?

E: No, porque no contamos con baños públicos, porque en cualquier sitio se bajan, se orinan, en caminos está papel botado por aquí, por allá, botellas de vidrio, todavía.

I: ¿Pero cree que ha mejorado con respecto a lo que era antes?

E: Sí, hemos hecho (...) vamos a hacer limpieza, decir ya no boten (...) viejos, tablas viejos, no sé qué cosas hay. Hemos limpiado esta vez. Ahora también nos van a hacer limpiar para aniversario. Siempre haciendo. En los cantos de la población pasa eso. Algunos no cuentan todavía con baño, por eso se van al canto a orinan. Los animales están ahí apestando. Hay mosca, zancudo, eso viene. No está limpio. ¿Cómo va a estar limpio? Ni tacho de basura hay.

I: Hay que mejorar entonces.

E: Sí, hay que mejorar. Tachos siquiera nos deben poner (...)

E: Poco a poco se mejorará.

I: Hoy en la mañana que salimos a ver como los pobladores sacaban los costalitos con basura, vimos que varios sacaban piedras. ¿De dónde sacan piedras?

E: Es que en nuestra casa hay bastante. Parte de arriba, pura piedra está. Es que se desgasta de la lluvia y arrastra el agua. Las piedras amontonado, amontonado está.

I: Y eso lo van botando...

E: Para que no se caiga la gente, a veces se cae con esa piedra, los animales. (...) No dejan que esté amontonado.

I: Por eso botan las piedras...

E: También están construyendo algunos sus casas, por eso está amontonado las piedras.

I: Pero eso es otra cosa...

E: Es que esa casa también no es pista nomás (...) Es nuestra casa siempre piedra sale.

I: ¿Y cuándo están en la puna, dónde dejan su basura?

E: Cuando estamos en la puna, al corral, atrás nomás.

I: ¿Ahí es puro orgánico o plástico también?

E: Los animales...

E: El plástico lo quemamos, porque lo comen los animales.

I: O sea, todo lo que es orgánico lo dejan ahí y el plástico lo queman

E: Sí, nuestras (...)

E: (...) nuestros gusanitos, más en eso terminamos. (...) lo echo los gusanitos.

E: En las plantas

E: Las cenizas las ponemos ahí. No juntamos casi nada porque (...) Y una vez que hago eso aparecen gusanitos (...)

I: O sea, queman el plástico y esa ceniza la echan para matar a los gusanos

E: Sí (...)

I: Y, señora, ¿para usted Sacsamarca es un distrito limpio?

E: Sí, era limpio, pero ahorita está contaminado por los carros (...).

E: Está cambiando el clima.

E: Ahora está lleno de humo, lleno de contaminación

I: Y cuando queman plásticos sale humo también...

E: Sí...

I: La señora comenta que antes ella reciclaba, llevaba a Lima los descartables. ¿Qué llevaba?

E: Descartables, latas de leche, bolsas de fideo, compraba y llevaba con camión. Compraba de las tiendas, recolectaban las señoras, compraba por kilo. Lata de leche...

I: ¿Era un buen negocio?

E: Sí se puede hacer.

I: ¿Cómo decidió hacer eso?

E: Mi esposo antes cargaba. Hay mercado de descartable. Ahí llevábamos en camión.

I: ¿Cuánto les pagaban?

E: Por kilo, S/. 1,40 creo que era.

I: ¿Sigue haciendo o ya dejó?

E: No, sigo juntando (...).

E: ¿Quién sabe esas cosas? ¿Cómo hacemos para saber? Conversar conversamos y así nos enteramos y hacemos cosas para mejorar.

I: Muchísimas gracias, señoras, por su apoyo

(Las señoras siguieron hablando)

I: ¿Qué les gustaría hacer con sus residuos sólidos?

E: Materiales, adornitos (...) plantas, separación (...)

E: Bonitos hacíamos.

I: O sea, crear cositas a partir de los residuos

E: Ajá

I: ¿Dónde vio eso, señora, la separación de orgánicos...?

E: En Asca

I: ¿Quién hace eso?

E: No sé, en la entrada de Asca había un tacho de basura con (...) botellas (...).

I: Sí, hay uno en la entrada.

Entrevista N° 7

Investigador: Buenas tardes. Le agradezco mucho por su tiempo. Quería hacerle algunas preguntas sobre los residuos sólidos. En primer lugar, ¿qué entiende usted cuando yo le hablo de residuos sólidos? ¿Qué se le viene a la mente o qué piensa?

Entrevistado: Más que nada, residuos sólidos sería todos los desperdicios o las cosas que juntamos en nuestra casa.

I: ¿Y tienen valor? ¿Sirven para algo?

E: Claro, clasificando se puede reciclar. De repente podemos separar para abonos orgánicos, inorgánicos.

I: Entonces tienen un valor económico, lo ve más de ese lado.

E: Claro, más que nada eso

I: ¿Usted ve que se ha avanzado o se ha hecho algo en el tema de la separación? ¿Cómo ve el tema de la separación de residuos acá en Sacsamarca?

E: Al respecto, (...) nos han sorprendido. Hay casos en que no han sabido nada todavía. El municipio más está programando incentivos más que nada para clasificación y reciclaje de plásticos. En eso estamos ahorita. Poco a poco de repente avanza el reciclaje de papeles, latas y todo eso de repente, para clasificar.

I: Claro, entonces están empezando desde lo más básico. ¿Y en su casa, usted hace esta separación de residuos?

E: Sí

I: ¿Qué es lo que más bota?

E: Más que nada, los residuos de la cocina, orgánicos, desperdicios

I: ¿Y usted tiene chacra y se los lleva ahí?

E: Sí, tengo chacra, pero hasta ahorita, como te dije, recién estamos empezando a descartar las botellas. Todavía está ahí.

I: Entonces, esas cáscaras las manda al camión.

E: Sí, claro, de repente, poco a poco, a partir de estos meses vamos quizá a empezar a reciclar eso.

I: Usted conoce el botadero de Asca, me imagino. ¿Qué opinión le da el botadero? ¿Es una buena idea que exista?

E: Claro, hasta ahorita tenemos botadero, pero no es tan oficial de repente, momentáneo, así nomás (...) se ha hecho más antes.

I: ¿Antes cómo hacían con los residuos?

E: Más antes llevaban a diferentes sitios, ni siquiera teníamos botadero. Lo amontonaban al aire libre, ni siquiera tapado, nada. Ahora siquiera tapamos.

I: Entonces, usted piensa que la situación es mejor ahora.

E: Sí, claro, un poco, pero está un poco mejor.

I: Yo he visto que en muchas casas se botaban desmonte, piedras. ¿Usted sabe a qué se debe o por qué? Porque usualmente estas piedras no hay en las casas...

E: De repente, falta de costumbre estaban botando desmonte

I: ¿De dónde saldrán esas piedras?

E: A veces hacen construcción en su casa, o de repente están cambiando material y de ahí sacan.

I: Claro, porque veíamos que tenían una bolsita de plástico, chiquita, de orgánicos, plásticos, pero costales con piedras que pesaban bastante.

E: Sí pues, justamente está en eso. De repente, en tiempo de lluvia cuando han (...) ha bajado barro, todas las piedritas que arrastra y lo deja más o menos en donde cae en las pampas. De ahí es lo que (...) vienen las piedras. Las piedras grandes, claro, de las casas que (...).

I: Entonces, con relación al botadero de Asca y lo que botan, ¿usted sabe en cuánto tiempo se va a llevar o cuánto tiempo más les va a durar?

E: Exactamente, nada. Eso va a cambiarse, no va a seguir ahí.

I: Se van a ir a otro lado.

E: Sí, no está tan adecuado.

I: ¿Les ha traído problemas?

E: Sí

I: ¿Cómo qué, por ejemplo?

E: Como está cerca de la carretera y hay un pueblo que está más o menos a una distancia cerca, Asca, todo eso de repente (...) puede contaminar.

I: ¿Han recibido quejas de los pobladores de Asca?

E: Sí, se quejan por moscas y tienen animales que (...)

I: Entonces lo animales ahí comen el plástico y se enferman.

E: Claro, puede ser.

I: Mi pregunta iba porque, si se llena este botadero, ustedes abrirían otro, pero luego el otro se vuelve a llenar... Entonces es una situación que eventualmente les puede traer problemas si abren cada dos o tres años un botadero nuevo. Por eso le preguntaba qué piensa de esto. ¿Qué harían cuando se llene este? Porque abrir otro y otro no sea tan sostenible.

E: (...)

I: ¿Qué solución podría pensar en ese caso?

E: Más que nada, tiene que haber un botadero más o menos largo (...) que se llene cada cinco, diez años.

I: ¿Y es necesario que empiecen a separar los residuos, que no boten todo?

E: Claro, habría que, como todito están llevando al botadero, claro, se está llenando. Desmonte, todo botan. Prácticamente rapidito se está llenando. Ahora más bien está pasando un poco siquiera, tratamos de sacar los plásticos.

I: Ya bajó, ¿no?

E: Sí

I: Eso es algo bueno, siempre. Entonces, como le comenté hace un momento, el objetivo de la investigación es generar educación ambiental. Entonces haríamos charlas, capacitaciones para que se concienticen en el tema de residuos sólidos, pero lo importante es que esto no quede en una año, son que se mantengan durante muchos años más. Entonces, mi pregunta sería qué es lo más necesario que tengan estas capacitaciones o qué esperan que tengan como contenido.

E: ¿Quién no va a querer que vengan ponentes para capacitarnos? Más que nada, para concientizar, sensibilizar a la gente de Sacsamarca. A mi parecer, sería bueno que usted o cualquier profesional que venga sería bienvenido y de esta forma, de repente, el pueblo mismo y la comunidad misma pueden cambiar. No será a corto tiempo, pero poco a poco.

I: ¿Qué le gustaría llevarse al final de la capacitación o haber aprendido?

E: Claro, más que nada sería, captar de esa capacitación algún tema. De esta forma podríamos nosotros comunicarles a nuestras familias, a nuestros hijos, que ellos también trabajen en esa manera. Nosotros somos pasajeros, pero hay que ver también a futuro.

I: A usted le importa mucho ese tema, que los niños estén sanos.

E: Claro, más que nada, de la contaminación debemos protegernos.

I: Dos preguntas más: ¿ustedes han tenido capacitaciones en residuos sólidos? ¿ONGs, gobierno nacional, gobierno regional?

E: No, nada, nada. Del provincial nomás.

I: ¿Cuándo?

E: El año pasado, no recuerdo exactamente, pero el año pasado.

I: ¿Y qué le pareció?

E: Estuvo bien la capacitación

I: ¿Y de qué les hablaron, se acordará?

E: De clasificación de residuos sólidos, de eso más que nada

I: ¿Y lo pusieron en práctica o empezaron algo?

E: Casi nada, (...) de repente no hubo incentivos. Ahora el municipio recién está empezando la clasificación.

I: Y la última pregunta, de manera muy personal, ¿usted cree que Sacsamarca es un distrito limpio?

E: Claro, hay que ser bien claro y sincero. A mi parecer no está tan limpio.

I: ¿Por qué?

E: Ahorita de repente no tenemos esa práctica más que nada de limpieza. Ahí usted ve que están botando a los extremos o cantos de la población. De ahí más que nada de repente en los cantos de la población hay plásticos, todo eso. Hasta ahorita no estamos (...).

I: ¿Y si lo compara con hace cinco años, está más limpio o menos limpio?

E: Más limpio. Más antes botábamos a los cantos de la población las basuras más que nada. Hoy en día siquiera llevamos a tal sitio con movilidad.

I: Digamos que están en proceso de mejora y eso es importante

E: Así es

I: Bueno, señor, gracias por su tiempo

E: Gracias

Anexo 5. Tabla 26. Modelo de tabla que se entregará a los participantes de las capacitaciones para llenarla durante el recorrido por el pueblo en la sesión de aprendizaje N° 1

Tipo de residuo sólido	Cantidad encontrada en...	
	La plaza de armas y las calles asfaltadas	Las calles no asfaltadas
Botellas de plástico		
Etiquetas, empaques y bosas de plástico		
Botellas de vidrio		
Latas de alimentos		
Restos de alimentos		
Tecnopor		

Anexo 6. Tabla 27. Modelo de la manera en que se podría completar el papelógrafo con la información recogida por los participantes en el recorrido por el pueblo durante la sesión de aprendizaje N° 1

Tipo de residuos sólido	Cantidad	Lugar donde se encontró más cantidad	¿Dónde podemos encontrar este residuo? ¿Aire, agua o suelo?	¿La presencia de este residuo en el ambiente es positiva o negativa?
Botellas de plástico				
Etiquetas, empaques y bosas de plástico				
Botellas de vidrio				
Latas de alimentos				
Restos de alimentos				
Tecnopor				

Anexo 7. Modelo de representación para la sesión de aprendizaje N° 2

Personajes Mamá de Juanito (Capacitador 1)

Papá de Juanito (Capacitador 2)

Doctor (alumno 2)

Juanito (alumno 3)

Historia La mamá y el papá de Juanito lo llevan a la posta médica debido a que Juanito ha tenido una fuerte diarrea los últimos días.

El doctor les realizará una serie de preguntas y descubrirá que Juanito ha estado jugando con su perro, quien estuvo antes metido en la basura.

Juanito no se lavó las manos y comió sus alimentos. Por este motivo, ahora está muy enfermo.

Anexo 8. Tabla 28. Tiempos de descomposición de algunos residuos sólidos

Tipo de residuo sólido	Tiempo que tarda en descomponerse
Papel	2 a 6 semanas
Materia orgánica	1 a 6 meses
Bolsas de plástico	10 a 1000 años
Botellas de plástico	> de 450 años
Pañales desechables	250 a 500 años
Latas	80 a 200 años
Pilas y baterías	100 años
Botellas de vidrio, poliestireno expandido (tecnopor)	No se descompone en escala humana