



MÁS QUE BANCA, *Somos Desarrollo*

GUÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS **RESIDUOS SÓLIDOS** MÓDULO 2.03



BANCO DE DESARROLLO DEL ECUADOR B.P.



sembramos
Futuro

Lenín



CONTENIDO



1. Antecedentes	5
1.1 Tipología de Proyectos	5
2. Pautas Generales para la Formulación de Proyectos	7
2.1 ETAPA 1	7
2.1.1 Estudio de diagnóstico y factibilidad	7
2.1.1.1 Información general del proyecto	7
2.1.1.2 Diagnóstico del sistema actual	7
2.1.1.3 Estudios de cantidad y calidad de residuos	8
2.1.1.4 Encuesta socio-económica	8
2.1.1.5 Trabajos de topografía	9
2.1.1.6 Análisis geológico	9
2.1.1.7 Análisis hidrológico, meteorológico y edafológico	9
2.1.1.8 Base de Diseños para Estudio de Alternativas (proyecciones de oferta y demanda)	9
2.1.1.9 Análisis de la Demanda	9
2.1.1.10 Análisis de la Oferta	9
2.1.1.11 Estudios de Alternativas	10
2.1.1.12 Informe de Factibilidad (selección de la alternativa óptima)	10
2.1.1.13 Actividades Preliminares para Licenciamiento Ambiental (certificado de intersección y aprobación de los tdr's)	10
2.2 ETAPA 2 10	
2.2.1 Diseños definitivos y estudios de impacto ambiental	10
2.2.1.1 Trabajos de Campo	10
2.2.1.2 Trabajos de gabinete	11
2.2.1.3 Presupuesto	12
2.2.2 Aspectos Ambientales	13
2.2.3 Aspectos de Participación Ciudadana	16
2.2.4 Aspectos de Gestión del Servicio Modalidad de Gestión:	16
2.2.5 Aspectos Económicos	17
2.2.6 Aspectos Financieros	18
2.3. Variables e Indicadores	18
2.3.1 Variables e indicadores técnicos del proyecto	18
2.3.2 Variables e Indicadores Ambientales	19
2.3.3 Variables e Indicadores de Participación Ciudadana	21
2.3.4 Variables e Indicadores de Gestión del Servicio	21
2.3.5 Variables e Indicadores Económicos	22
2.3.6 Variables e Indicadores Financieros	23

1. ANTECEDENTES



1. Antecedentes

Los requerimientos de información presentados en este módulo son complementarios a los solicitados en el Módulo 2, correspondiente a la Guía General de Formulación de Proyectos.

1.1 Tipología de Proyectos

INTEGRALES Y/O NUEVOS

Formulación y desarrollo de sistemas integrales de residuos sólidos (SIGRS) en uno o varios de sus componentes (generación, almacenamiento, barrido, recolección, tratamiento y reciclaje, disposición final, modelo de gestión, plan de educación y gestión social, plan de manejo ambiental), o cuando se prevea un cambio integral en la concepción del sistema existente, de carácter sustentable y sostenible.

REHABILITACIONES, MEJORAMIENTOS Y AMPLIACIONES

En uno o más de los componentes del SIGRS (almacenamiento, transferencia, barrido, recolección, disposición final), y cierre técnico de botaderos con el carácter sustentable y sostenible.

2. PAUTAS GENERALES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS





2. Pautas Generales para la Formulación de Proyectos

2. Pautas Generales para la Formulación de Proyectos

CONTENIDO DEL PROYECTO

2.1 ETAPA 1

2.1.1 Estudio de diagnóstico y factibilidad

Descripción general del área del proyecto, que permita tener una visión clara del tipo de comunidad servida.

2.1.1.1 Información general del proyecto

Descripción general del área del proyecto, que permita tener una visión clara e integral de la situación de la gestión de los residuos en el GAD: tipo de comunidad atendida, sus características físicas y climáticas y, sus problemas o situación sanitaria, socio-económica y las actividades sustentables que se realizarán con los distintos actores, potencialidades y oportunidades que deben aprovecharse para mejorar, consolidar o fortalecer la gestión de residuos en beneficio de la sociedad

2.1.1.2 Diagnóstico del sistema actual

Recopilación y el respectivo análisis de toda la información existente relativa al proyecto y elaborar una descripción exhaustiva y detallada de los diversos componentes del sistema existente de residuos sólidos y la situación física y mecánica en la que se hallan los equipos y la maquinaria. Debe ponerse énfasis en tratar de utilizar al máximo los recursos existentes, en identificar las deficiencias y las acciones que deban realizarse para rehabilitar completamente el sistema existente. La información técnica existente a revisar será:

- a) Estudios de ingeniería sanitaria, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrometeorológicos, hidrogeológicos, edafológicos,

ambientales o de cualquier otra índole, que se realicen en forma rutinaria o que se hayan realizado anteriormente y que sean de relevancia para el proyecto.

- b) Levantamientos topográficos y aerofotogramétricos (si existieran) de la población y del área de influencia del proyecto.
- c) Toda clase de estudios que tengan que ver con Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- d) Censos, encuestas socio-económicas u otro tipo de encuestas de importancia para el proyecto.

Se realizará el diagnóstico de todas las fases de la prestación del servicio como son:

- Almacenamiento temporal: público y domiciliario.
- Barrido: aspectos técnicos, operativos y costos.
- Recolección y transporte: aspectos técnicos, operativos y costos.
- Tratamiento: aspectos técnicos, operativos y costos.
- Disposición final: aspectos técnicos, ambientales, operativos y costos.
- Organismo a cargo del servicio: estructura orgánica, ordenanzas, tarifas o tasas, costos administrativos, aspectos financieros.
- Educación ambiental: planes y sus costos.
- Diagnóstico social: Recicladores, materiales reciclables, análisis del mercado (actual y proyectado) de los materiales tomando en cuenta precios de mercado, oferta, demanda y potenciales compradores en función del área de influencia del proyecto.

2.1.1.3 Estudios de cantidad y calidad de residuos

- Generación de residuos sólidos por habitante. Se debe realizar los muestreos estadísticos para determinar la cantidad de basura generada por cada habitante, en base a las recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Se realizará muestreos estadísticos para determinar la cantidad de basura generada en los principales generadores de residuos

domésticos y asimilables a domésticos como: domicilios, mercados y comercios. Además, se establecerá la cantidad promedio de basura recolectada en todo el sistema.

- Densidad promedio para los residuos sólidos. Se calculará la densidad promedio para los residuos sólidos sueltos y compactados, generados en las diferentes fuentes del sistema.
- Se realizará los análisis para determinar los subproductos contenidos en los residuos sólidos (orgánico, papel, vidrio, cartón, plástico, tela, madera, metal, peligrosos y otros).
- Se deberá aprobar con anterioridad las categorías y subdivisiones para caracterizar a los residuos sólidos, como mínimo la clasificación deberá realizarse de acuerdo al siguiente detalle: Orgánicos, inorgánicos, compuestos, demás que indiquen las normas vigentes y los tdr's del proyecto.
- Determinación de las principales fuentes de generación de residuos sólidos tanto por su cantidad como por su importancia ambiental, por lo menos se considerará las siguientes fuentes de generación a más de las que el consultor en su análisis de campo considere de importancia para el Proyecto:
 - Domiciliario
 - Barrido
 - Mercados
 - Hospitalarios
 - Establecimientos educacionales
 - Camales.

2.1.1.4 Encuesta socio-económica

El modelo de la encuesta y el procedimiento a seguir, que deberá contener:

- a) Definición del tamaño de la muestra de acuerdo con las características del proyecto,
- b) determinada técnicamente.

- c) Elaboración de planos por sectores, para que sirvan de guía a los encuestadores.
- d) Capacitación a los encuestadores.
- e) Tabulación, procesamiento de los datos de la encuesta en programas de computador que sean adecuados.

2.1.1.5 Trabajos de topografía

Estos trabajos tendrán los levantamientos aerofotogramétricos o topográficos de sitios de interés, que permitan el planteamiento fidedigno de alternativas. Para las etapas de diagnóstico y factibilidad se utilizará información cartográfica IGM, Sistemas de Información Geográfica, etc. Para la etapa de Diseño Definitivo se llevarán a cabo el levantamiento topográfico.

2.1.1.6 Análisis geológico

Se deberá tener análisis geológicos - geotécnicos en las áreas destinadas al relleno sanitario, a la planta de tratamiento, botaderos existentes, a las estaciones de transferencia, a los talleres y bodegas para las diversas alternativas, el cual debe establecer la localización más segura de las obras a diseñarse frente a posibles riesgos naturales y el suministro de los parámetros geomecánicos que sirven para el diseño definitivo de los elementos antes indicados. Para alcanzar este objetivo deben realizarse las actividades que se describen a continuación:

- Recopilación y análisis de la información disponible
- Mapa geológico - geotécnico de superficie
- Evaluación de riesgos naturales
- Informe final de geología

2.1.1.7 Análisis hidrológico, meteorológico y edafológico

Será el análisis hidrológico dentro del área de influencia de las diversas alternativas.

2.1.1.8 Base de Diseños para Estudio de Alternativas (proyecciones de oferta y demanda)

Como paso previo al estudio de alternativas, se hará una cuidadosa selección de las bases de diseño, pues de ellas depende el dimensionamiento del proyecto, presentará una demostración de que las bases adoptadas corresponden a la realidad socio-económica de la comunidad, a su disposición al pago y a resultados positivos de la pre-evaluación económica del proyecto. Estas bases de diseño servirán para la primera fase de los estudios, hasta la identificación de la alternativa óptima. El estudio deberá realizarse en la etapa de diagnóstico y factibilidad.

2.1.1.9 Análisis de la Demanda

- a) Proyección de la demanda
- b) Definición del período de diseño
- c) Proyección de la generación de residuos
- d) Análisis del mercado de materiales reciclables

2.1.1.10 Análisis de la Oferta

La oferta determina la capacidad actual real del GAD para cumplir con las demandas del servicio en base a las necesidades de la demanda identificadas. La diferencia entre oferta y demanda, establecerá los componentes del servicio que deben ser implementados o mejorados, sobre la base de un aprovechamiento de la infraestructura y equipo existente. Los componentes identificados a ser mejorados, deben ser seleccionados en base a un estudio de alternativas.

El análisis de oferta debe incluir también el mercado potencial del material recuperable de las fracciones identificadas en la caracterización de los residuos.

2.1.1.11 Estudios de Alternativas

Como paso previo indispensable para el diseño definitivo, se deberá realizar un estudio de alternativas, cuyo objetivo es plantear, pre diseñar y comparar las alternativas y subalternativas factibles, a fin de identificar la alternativa óptima de solución, en los siguientes puntos:

- Prevención de la Generación y Almacenamiento temporal
- Barrido y limpieza
- Recolección y transporte
- Tratamiento de orgánicos
- Reciclaje
- Disposición final
- Modelo de gestión

2.1.1.12 Informe de Factibilidad (selección de la alternativa óptima)

El Informe de factibilidad que incluye el diagnóstico, el planteamiento de alternativas, el análisis y selección de la alternativa óptima, la cual será presentada al GAD Municipal y posteriormente a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del MINISTERIO DEL AMBIENTE para su aprobación, a su vez la socialización en el GAD Municipal.

La socialización en el GAD Municipal deberá encontrarse documentada mediante actas de acuerdo – compromiso debidamente firmadas por los principales actores involucrados.

Las memorias a presentarse detallarán los estudios realizados y concluirán con un resumen ejecutivo que refleje las principales conclusiones obtenidas del estudio realizado sobre la base de los Términos de Referencia.

2.1.1.13 Actividades Preliminares para Licenciamiento Ambiental (certificado de intersección y aprobación de los tdr's)

Al concluir satisfactoriamente las actividades anteriores, se deberá elaborar los TDRs para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo al formato básico que se presenta en estos TDRs, el mismo que se entregará formalmente en el GAD Municipal, para que lo presente a la Dirección Provincial del MINISTERIO DEL AMBIENTE.

2.2 ETAPA 2

2.2.1 Diseños definitivos y estudios de impacto ambiental

Se presentará los diseños definitivos de todas las estructuras, maquinaria, planes de capacitación y participación comunitaria, así como cada etapa de la gestión integral de los residuos sólidos y el Plan de Manejo a ser adoptado por el GAD Municipal.

2.2.1.1 Trabajos de Campo

Estos consistirán en recopilar toda la información adicional que es indispensable para la correcta ejecución de los diseños definitivos, en las temáticas:

a) Topografía:

- Levantamiento topográfico con curvas de nivel cada metro y nivelación georeferenciada en base al título de propiedad del predio.
- Detalle de accidentes geográficos, cuerpos de agua, quebradas, en el área de influencia directa del proyecto.
- Delimitación clara de la propiedad con ubicación de propietarios de los lotes colindantes.

- b) Suelos:
- Tipo de suelo, mapas de uso potencial y actual, clasificación del suelo en la zona de influencia directa de la disposición final
- c) Geología y geotécnica:
- Determinación del tipo de suelo (clasificación SUCS)
 - Realización de ensayos de permeabilidad tomando muestras en sitio y realizando los respectivos análisis en el laboratorio.
 - Disponibilidad y fuentes de material de cobertura y material de impermeabilización
 - Determinación de la geología de la zona
 - Determinación de las diferentes unidades geomorfológicas
 - Establecimiento de la morfodinámica del área.
- d) Análisis de hidrología:
- Inventario de pozos en el área y en la zona de influencia
 - Uso del agua subterránea en la zona de influencia
 - Uso de las aguas subterráneas y volumen de extracción
 - Caracterización de los acuíferos cercanos al nuevo relleno sanitario, mediante información secundaria.
 - Se determinará también el espesor de los diferentes estratos.
- e) Aguas superficiales:
- Realizar un inventario de recursos hídricos superficiales, como ríos, riachuelos, lagos, en el área de influencia directa en relación a la ubicación de la disposición final.
- f) Estudios eléctricos:
- Se requiere de un estudio para ver el tipo de tendido eléctrico a realizarse (de alta, baja o media tensión), así como toda la instalación eléctrica, que deberá contar con un adecuado sistema de protección eléctrica (sistemas de puesta a tierra, sistema de pararrayos, estabilizadores y supresor de transitorios de voltaje), para garantizar la vida útil de los equipos

g) Otros que se consideren pertinentes

2.2.1.2 Trabajos de gabinete

Deberá detallar todos criterios utilizados en la concepción técnica del sistema de residuos sólidos a diseñarse y presentar todos los borradores o memorias de cálculo. Se deberá analizar y desarrollar con todas sus particularidades los aspectos que se detallan a continuación:

- a) Aprovechamiento del sistema existente:
- Planteamiento de medidas concretas para la racionalización del almacenamiento temporal.
 - Planteamiento de medidas concretas para la ampliación de la cobertura del servicio.
 - Justificación del proyecto propuesto del sistema en base de la máxima reutilización de bodegas, equipos, vehículos y otros componentes del sistema existente.
- b) Identificación precisa de las normas y procedimientos de diseño:
- Identificar, con precisión, las normas y los procedimientos de diseño empleado.
- c) Almacenamiento temporal:
- Determinar el método más recomendable para el almacenamiento temporal y el tipo de recipiente que se debe utilizar, en función del usuario, vivienda, comercio, industria, establecimiento institucional. La capacidad de los recipientes de almacenamiento deberá estar diseñada en base a la cantidad de residuos generados en cada fuente de producción y de la frecuencia de recolección.
- d) Diseño del sistema de barrido público:
- Diseños de macro rutas de barrido, con estricto cumplimiento de las normas de modo que se garantice la efectividad y

- correcto funcionamiento del sistema de barrido.
- Frecuencia, horarios y rendimiento, en función de la zona donde se va a efectuar el servicio, de la topografía y de las condiciones de pavimento.
 - El diseño debe ser presentado en un plano a escala conveniente y de acuerdo a la simbología y nomenclatura adoptadas internacionalmente.
- e) Diseño del sistema de recolección y transporte:
- Diseño de zonas de servicio, realizado en función de:
 - Las diferentes densidades de población y de los diversos tipos de residuos;
 - Las fronteras naturales, ríos, carreteras, volumen de tránsito en las vías;
 - El tiempo y la distancia empleada para un viaje redondo hasta el sitio de disposición final.
 - Frecuencia y horario de recolección.
 - Determinación del número de camiones recolectores requeridos.
 - Macro ruteo.
 - Selección del equipo de recolección, con los siguientes detalles: Selección de la potencia del motor; Selección del chasis, de acuerdo a las normas técnicas vigentes referentes a la distancia entre ejes y a la carga máxima sobre las llantas; Selección de la caja de recolección, de acuerdo con: método de recolección, volumen de basura por recolectarse, tipo de residuos, vialidad, topografía, características físicas; de las capas de rodadura de las vías.
- f) Diseño de las plantas de tratamiento de lixiviados:
- Plantas de tratamiento para las aguas servidas generadas en las estaciones de transferencia, para los líquidos lixiviados de los residuos sólidos propiamente dichos, tanto en el relleno sanitario y botaderos técnicamente cerrados.
 - Justificar ampliamente el método seleccionado para el procesamiento o tratamiento de los residuos sólidos, con especial consideración del uso de tecnologías intermedias, apropiadas para la realidad técnica, social y económica del Ecuador
- g) Diseño del sistema de disposición final:
- Infraestructura del relleno:
 - La base del relleno.
 - El sistema de drenaje de los líquidos percolados a través del relleno.
 - El sistema de drenaje, recolección, aprovechamiento o quema de los gases generados en el relleno.
 - Relleno propiamente dicho:
 - Dimensionamiento de las celdas.
 - Provisión de cantidades adecuadas de material de cobertura.
 - Diseño de vías y accesos internos.
 - Diseño paisajístico del acabado final.
 - Lotes especiales:
 - Para operar en las peores condiciones climática.
- h) Propiedad y derecho de uso:
- Derechos legales sobre todos los terrenos a utilizarse en la construcción de las obras y estructuras del proyecto.
- i) Análisis financiero
- j) Presupuesto

2.2.1.3 Presupuesto

Para la preparación del presupuesto de las obras, se deberá realizar una investigación de los costos de materiales, de transporte, de alquiler de equipos, de mano de obra y de otros insumos requeridos por el proyecto, a nivel de la localidad o en poblaciones vecinas.

El presupuesto de las obras diseñadas debe realizarse por categorías de inversión, con la debida justificación de la utilización de componentes locales e importados, y con una clara identificación de la tasa de cambio utilizada, de ser el caso.

El presupuesto deberá contener la siguiente información:

- a) Costo de construcción de obras civiles:
 - Resumen del presupuesto por etapas y componentes, con inclusión del costo de las medidas
 - del plan de manejo ambiental.
 - Volúmenes definitivos de obra.
 - Análisis de precios unitarios actualizados de todos los rubros del presupuesto.
 - Fórmula polinómica y cuadrilla tipo, con inclusión del costo de las medidas del plan de manejo ambiental.
 - Resumen y costo de materiales y equipos empleados en el proyecto
- b) Costos de adquisición de equipos:
 - Cantidades de equipos.
 - Cotizaciones recientes, con especificaciones técnicas detalladas. Para equipos importados, las proformas deberán especificar si se trata de costos FOB o CIF, en dólares.
 - Detalle de los costos de adquisición, internación, transporte, suministro, montaje y puesta en marcha de los equipos, desglosados en dólares.
- c) Costos indirectos:
 - Bases y criterios para la estimación de estos costos.
 - Desglose de los costos de ingeniería y administración, gastos generales e imprevistos, en rubros y en dólares

d) Costos concurrentes:

- Derechos y bienes raíces, costos de adquisición o de expropiación de terrenos y justificación del costo por m².
- Costos de la cooperación técnica requerida para la ejecución del proyecto, para el establecimiento de sistemas tarifarios definitivos y para otros aspectos inherentes al proyecto

e) Reajuste de precios

f) Costos de operación y mantenimiento

2.2.2 Aspectos Ambientales

NORMATIVA NACIONAL

Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen la Normativa Ambiental Vigente. Por lo tanto, los proyectos deben estar basados en un análisis ambiental a través del cual se evalúen los posibles impactos ambientales positivos y negativos que el proyecto pueda generar. En función de esta evaluación se propondrá planes de prevención, mitigación y control de los impactos negativos, de manera que se garantice el uso sustentable de los recursos naturales.

De acuerdo a la Normativa Ambiental Vigente a la fecha de expedición de la presente guía, que es el Código Orgánico del Ambiente (COA) y su Reglamento publicado en el Registro Oficial 507 del 12 de junio de 2019, el permiso ambiental en este caso denominado autorización administrativa ambiental, para la ejecución de proyectos, obras o actividades deberá obtenerse luego del proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).

Certificado de intersección.- El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Unico de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Areas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. Si llegase a intersecar se requerirá el informe de viabilidad ambiental de la Autoridad Ambiental Nacional mismo que contendrá los parámetros mínimos que deberán cumplirse para el otorgamiento de la autorización administrativa ambiental.

Los tipos de autorizaciones administrativas ambientales en virtud de la categorización del impacto o riesgo ambiental se clasifican de la siguiente manera:

- a) Bajo impacto, mediante un registro ambiental; y,
- b) Mediano y alto impacto, mediante una licencia ambiental.

Certificado Ambiental.- En los casos de proyectos, obras o actividades con impacto ambiental no significativo, mismos que no conllevan la obligación de regularizarse, la Autoridad Ambiental Competente (AAC) emitirá un certificado ambiental. Los operadores de las actividades con impacto ambiental no significativo, observarán, las guías de buenas prácticas ambientales que la Autoridad Ambiental Nacional emita según el sector o la actividad; en lo que fuere aplicable.

Registro Ambiental.- Para la obtención del registro ambiental no es obligatoria la contratación de un consultor ambiental individual o empresa consultora calificada. Los requisitos mínimos para la obtención del registro ambiental son los siguientes:

- a) Registro en el Sistema Único de Información Ambiental del proyecto, obra o actividad a regularizarse;

- b) Certificado de intersección; Información del proyecto conforme el formulario emitido por la Autoridad Ambiental Nacional;
- c) Pagos por servicios administrativos;
- d) Informe de proceso de participación, en caso de ser aplicable, de acuerdo a la norma sectorial.
- e) Otros que la Autoridad Ambiental Nacional determine en la normativa expedida para el efecto

Los operadores de proyectos, obras o actividades, deberán cumplir con las obligaciones que se deriven del registro ambiental, además de lo dispuesto en la normativa aplicable.

Licencia Ambiental.- Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a) Certificado de intersección;
- b) Estudio de impacto ambiental;
- c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- d) Pago por servicios administrativos; y,
- e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.

Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto.

Plan de manejo ambiental.- El plan de manejo ambiental (PMA) es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad. El PMA será requerido tanto en los Registros Ambientales como en las Licencias Ambientales.

Informes ambientales de cumplimiento.- Los informes ambientales de cumplimiento deberán ser presentados por los operadores de proyectos, obras o actividades regularizados mediante registro ambiental, con el fin de evaluar la observancia y cumplimiento de la normativa ambiental vigente, plan de manejo ambiental y obligaciones derivadas de la autorización administrativa ambiental, de acuerdo a los lineamientos que para el efecto emita la Autoridad Ambiental Nacional.

Auditoría ambiental de cumplimiento.- Las Auditoría ambiental de cumplimiento deberán ser presentados por los operadores de proyectos, obras o actividades regularizados mediante Licencia Ambiental con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.

NORMATIVA INSTITUCIONAL

El Banco de Desarrollo del Ecuador posee un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) que es un instrumento para identificar el Riesgo Socio Ambiental de los proyectos financiados y además de los estudios ambientales requeridos por la legislación ambiental vigente, determinar los estudios socio ambientales complementarios para el cumplimiento de las Políticas y Salvaguardas Ambientales y Sociales requeridos por los Multilaterales.

Con el fin de asegurar una adecuada gestión ambiental y social a lo largo del ciclo del proyecto, se ha diseñado en el presente SGAS cuatro herramientas que deberán ser desarrolladas por los Especialistas del BDE a través de información primaria (visita in situ al proyecto) e información secundaria (información entregada por el proponente, fuentes bibliograficas).

Estas herramientas son: Formulario Socio-Ambiental de Evaluación Preliminar (FSAEP), Informe Socio-Ambiental de Evaluación (ISAE), Informe Socio- Ambiental de Seguimiento y Monitoreo (ISASM) y el Informe Socio-Ambiental Final (IASF).

En el Formulario Socio-Ambiental de Evaluación Preliminar (FSAEP) principalmente se identificará el nivel de riesgo socio ambiental del proyecto y si fuese necesario los requerimientos de estudios socio ambientales complementarios en función de las Políticas y Salvaguardas Ambientales y Sociales que se hayan activado, entre otros.

En el Informe Socio-Ambiental de Evaluación (ISAE) principalmente se determinaran algunos de los requisitos que deberán ser incluidos en el contrato de financiamiento, entre otros.

En el Informe Socio- Ambiental de Seguimiento y Monitoreo (ISASM) se velará durante la ejecución del proyecto por el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA, otros planes que se hubiesen requerido para el proyecto, y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.

En el Informe Socio-Ambiental Final (IASF) se verificará el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA, otros planes que se hubiesen requerido para el proyecto, y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas previo a la entrega del último desembolso.

Si el SGAS vigente a la expedición de la presente guía, mudara a otro tipo Sistema de Gestión Ambiental y Social, el proponente deberá ajustarse a la normativa institucional vigente.

2.2.3 Aspectos de Participación Ciudadana

Descripción de la propuesta de participación concertada:

- Elaboración de la línea de base
- Movilización de la comunidad
- Fortalecimiento de la gestión comunitaria
- Educación sanitaria ambiental e higiene
- Fortalecimiento al gobierno autónomo descentralizado municipal.
- Costos estimados;
- Cronograma de ejecución; y,
- Condiciones básicas para su implementación

2.2.4 Aspectos de Gestión del Servicio

- **Área Administrativa – Legal**

Modalidad de Gestión¹:

Identificar la modalidad de gestión del prestador de servicios para Residuos Sólidos.

De forma directa:

- Gestión institucional directa, mediante unidades o dependencias municipales.
- Empresas Públicas

Gestión delegada

- A otros niveles de gobierno
- Compartida con otros GAD (Mancomunidades – Consorcios)
- Cogestión de los GAD con la comunidad
- Empresa de Economía Mixta

Especificar si el prestador del servicio dispone y aplica manuales de funciones.

1

COOTAD, artículo 275.

Ordenanzas y Reglamentos

- Número de Registro Oficial, de la publicación de la (s) Ordenanza (s) de prestación del servicio y pliegos tarifarios. Indicar si se aplica o no, la ordenanza vigente.
- En los casos que corresponda, enunciar la delegación del GAD Municipal a la Empresa Pública de la gestión de la competencia.
- Determinar si el prestador del servicio cuenta con los reglamentos para la prestación del servicio

Estructura Organizacional y Posicional

Enunciar la composición de la estructura organizacional de la unidad prestadora del servicio dentro del GAD o Empresa Pública e incluir el organigrama posicional.

Empleados totales por usuarios servidos

ETUS= (Total de personal empleado/ Número de usuarios servidos) * 1.000

- **Área Financiera**

Auto sostenibilidad Financiera

Definida como la capacidad del prestador de servicios para cubrir los gastos anuales de administración, operación y mantenimiento con los ingresos anuales percibidos por la prestación del servicio de Gestión de Residuos Sólidos.

Recaudación Efectiva

Corresponde al monto anual recaudado por la prestación del servicio de Gestión de Residuos Sólidos, en comparación al monto anual emitido por el mismo servicio. El valor mínimo aceptable es del 95%. Especificar los canales de recaudación (ventanilla municipal, servicios bancarios, tarjeta de crédito).

Adicionalmente se describirá el proceso de emisión y recaudación en caso de que sea mediante convenio con terceros (Empresa Eléctrica, Agua Potable u otras)

Peso de la cartera Vencida

La cartera vencida corresponde al monto emitido menos el monto recaudado. El peso de la cartera vencida, relaciona al monto de cartera vencida y el monto de ingresos percibidos por la prestación del servicio. Describir las acciones que realiza el GAD para la gestión del cobro.

- **Área Comercial**

Tasa del servicio

Especificar la tasa del servicio de Gestión de Residuos Sólidos aprobadas por la instancia legal correspondiente (Concejo Cantonal).

Describir el proceso en caso de que las inversiones (relleno sanitario) se recaude mediante la Contribución Especial de Mejoras, CEM.

Cobertura del catastro de usuarios

Corresponde a la relación entre el número de usuarios de la Gestión de Residuos Sólidos registrados y el número de predios edificados del catastro predial urbano a una fecha de corte específica. Su resultado óptimo es 100%. Esta relación puede aplicarse al área rural o al cantón (urbano y rural), según corresponda.

Estrategia comunicacional: clasificación en la fuente y promoción del pago oportuno.

Describir si el prestador del servicio ha implementado una estrategia comunicacional para promover la clasificación de residuos en la fuente y el pago oportuno, además de otras acciones que contribuyan a la buena gestión del servicio.

2.2.5 Aspectos Económicos

Metodología Costo-beneficio

Requerimientos Técnicos

- Población a beneficiarse con el proyecto
- Tasa de crecimiento poblacional
- Horizonte de diseño del proyecto
- Fórmula polinómica
- Cuadrilla tipo
- Número de usuarios (sin proyecto y con proyecto)

Costos totales económicos:

- Costo total económico del proyecto (obra civil, equipos, medidas ambientales, fiscalización, participación ciudadana, contingencias, terrenos, difusión y publicidad). En este costo no se incluye: IVA, reajuste de precios y escalamiento de costos.
- Costos incrementales anuales de administración, operación y mantenimiento (costos sin proyecto y con proyecto).

Quantificación de beneficios económicos totales:

Métodos de estimación de beneficios:

- Gastos médicos evitados (consultas médicas, medicamentos y exámenes clínicos).
- Revalorización de predios (avalúo comercial de los predios a beneficiarse sin proyecto y con proyecto).

Tanto los costos como los beneficios corresponderán a los causados a través del período de diseño del proyecto y se presentarán con los justificativos respectivos (metodología de cálculo, criterios de proyección, etc).

Indicadores costo - beneficio

- Especificados en el numeral 2.3.5 de esta guía.

2.2.6 Aspectos Financieros

Cálculo de las tasas promedio incrementales y/o totales referenciales, que permitan recuperar los costos de inversión (vehículos recolectores), administración, operación y mantenimiento incrementales y/o totales del servicio de recolección de basura; así como de la operación y mantenimiento de la disposición final de residuos sólidos.

Cálculo de la contribución especial de mejoras incremental y/o total referencial, que permita recuperar las inversiones realizadas en la disposición final de residuos sólidos, de acuerdo con lo permitido en el COOTAD.

2.3. Variables e Indicadores

A continuación se propone una lista de variables e indicadores que deberán ser incluidos en los estudios. Sin embargo, se pueden proponer otros indicadores o eliminar algunos que no estén relacionados con el objeto del estudio.

2.3.1 Variables e indicadores técnicos del proyecto

- Población total urbana y rural.
- Número total de viviendas.
- Índice de crecimiento poblacional.
- Población servida con proyecto.
- Población servida con recolección.
- Área total urbana y rural.
- Área cubierta con recolección.
- Longitud de calles aptas para barrido.
- Longitud de recorrido de recolección.
- Número de recolectores y equipos
- Número de viajes del recolector.
- Frecuencia de recolección.
- Número de viajes al relleno sanitario.
- Número de jornaleros para barrido.
- Número de jornaleros para recolección.
- Cantidad de residuos producidos.
- Cantidad de residuos recolectados.
- Cantidad de residuos dispuestos.
- Densidad suelta de residuos.
- Densidad compactada de residuos.
- Tiempo total de barrido de calles.
- Tiempo total de recolección.
- Tiempo efectivo de recolección.
- Tiempo de viaje al destino final.
- Área de la estación de transferencia.
- Área del relleno sanitario.
- Altura de celdas por mes y secciones del relleno.
- Número de camiones recolectores compactados.
- Cantidad de recolectores.
- Número de tracto camiones estacionamiento / transferencia
- Número de volquetas.
- Capacidad de volquetas.
- Vida útil del relleno sanitario.
- Volumen del relleno.
- Horas de trabajo de horas maquina/ día (todas las maquinas necesarias para brindar un servicio de calidad)
- Caudal de líquidos precolados y lixiviados.
- Área de talleres de mantenimiento.
- DB05 y DQO de percolados entrada a tratamiento.
- DB05 y DQO de percolados salida de tratamiento.
- Coliformes totales entrada tratamiento.
- Coliformes totales salida del tratamiento.
- Oxígeno disuelto entrada tratamiento.
- Oxígeno de saturación.
- Oxígeno disuelto salida tratamiento.
- Capacidad técnica de operación.
- Costo total proyecto de residuos sólidos.

- Costo total del barrido.
- Costo total de la recolección.
- Costo total del transporte.
- Costo tratamiento
- Costo del relleno sanitario.
- Costo total del tratamiento de percolados.
- Costo de equipo mecánico total.
- Costo ton/dispuesta
- Cobertura poblacional.
- Población servida urbana / Población total urbana x 100.
- Población servida rural / Población total rural x 100.
- Población servida ponderada urbano rural / Población total x 100.
- Producción per cápita de residuos sólidos.
- Producción total de residuos de la ciudad / Número de habitantes totales por día.
- Densidad suelta de los residuos sólidos.
- Kg/m³ de residuos sólidos.
- Rendimiento de barrido km de barrido / hombres por día.
- Cobertura de recolección: Área atendida con recolección / Área total de la ciudad.
- Población servida con la recolección / Población total.
- Eficiencia del tiempo de recolección.
- Tiempo efectivo de recolección / Tiempo total jornada.
- Velocidad de recolección.
- Longitud de recorrido de recolección en la ruta / Tiempo total de la jornada.
- Volumen de relleno ocupado al mes.
- Cantidad total de residuos / mes.
- Cantidad de recolectores por 10.000 habitantes.
- Caudal de líquidos precolados.
- Caudal de líquidos precolados / Área de terreno.
- Número de trabajadores que se ocupa en el Sistema / 1000 habitantes.
- Disposición técnica adecuada de la basura (operación relleno

sanitario)

- Toneladas de residuos sólidos dispuesto adecuadamente / Toneladas de residuos sólidos totales generales.
- Costo por tonelada.

2.3.2 Variables e Indicadores Ambientales

Los indicadores ambientales planteados para un análisis de la línea base y de los generados por los componentes del sistema, se indican a continuación:

VARIABLE	RELACIÓN / DESCRIPCIÓN
Cobertura poblacional con servicios de saneamiento básico.	Promedio de coberturas de servicios de saneamiento básico: AAPP, AASS y RS.
Botaderos de basura zonal o de la ciudad, utilizados en los últimos cinco años.	Indica la cantidad de sitios afectados por la contaminación de residuos sólidos.
Afectación por malos olores, producto de botaderos de basura y/o vertedero principal.	Se valora de acuerdo con la población afectada por malos olores producto de un mal manejo de residuos sólidos. Se calcula con la relación Población afectada / Población total.
Superficie ocupada en la disposición final de residuos sólidos.	Cantidad de metros cuadrados ocupados en botaderos de basura o en rellenos sanitarios. Se calcula con la relación entre el Área de botaderos / Área de ocupación de la población.

VARIABLE	RELACIÓN / DESCRIPCIÓN
Calidad del curso hídrico, antes y después de la descarga de líquidos lixiviados del botadero o relleno sanitario.	Índice de calidad de cursos hídricos donde se descarga los residuos sólidos y/o lixiviados. Cumplimiento de normas. Observar concentración de metales pesados (plomo, cromo, mercurio, zinc, cobre) y comparar con la norma vigente.
Población potencialmente afectada por los componentes del proyecto.	Población afectada o en contra del proyecto o algunos de sus componentes. Se expresa en porcentaje de acuerdo a la relación entre Población afectada / Población total. Especial atención merece la población a ser reasentada por expropiación de terrenos a utilizarse en estaciones de transferencia y rellenos sanitarios.
Superficie de terreno a expropiarse.	Metros cuadrados de terreno a expropiarse para componentes del proyecto. Se expresará con la relación Área ocupada/ Población servida.
Número de personas dedicadas a la recuperación de residuos sólidos.	Personas dedicadas al reciclaje de residuos sólidos. Se expresa en porcentaje con respecto a la población total.

VARIABLE	RELACIÓN / DESCRIPCIÓN
Cantidad de residuos sólidos reciclados.	Peso de materiales reciclados, respecto a la producción total expresado en porcentaje; incluye actividades de reciclaje y compostaje.
Grado de satisfacción de los usuarios con respecto al sistema de residuos sólidos.	Valora la calidad del servicio por parte de los usuarios.
Ruido ambiental.	Nivel de ruido generado en la fase de operación del proyecto, especialmente en estaciones de transferencia y/o relleno sanitario.
Afectación a la vegetación de alto valor ecológico y/o especies protegidas o de ser el caso a la producción agrícola de la zona.	Valora la afectación del proyecto en la fase de construcción a la vegetación de valor ecológico y/o especies protegidas o zonas productivas agrícolas. Se expresará en porcentaje, respecto al área total de vegetación comparada.
Afectación a la fauna de alto valor ecológico y/o especies protegidas.	Valora la afectación del proyecto en la fase de construcción a la fauna de valor ecológico y/o especies protegidas.
Afectación al paisaje.	Valora la afectación del proyecto en el paisaje de singular valor ecológico.
Afectación a los lugares históricos arqueológicos o monumentos.	Valora la afectación del proyecto a sitios de valor cultural.

2.3.3 Variables e Indicadores de Participación Ciudadana

INDICADOR	RELACIÓN
Priorización de la comunidad	Problemas o necesidades identificadas en orden de importancia o demanda.
Validez de la Priorización	Niveles de eficiencia en la prestación de los servicios como agua, alcantarillado y aseo público (barrido, recolección, transporte y disposición final de los residuos), etc. en cuanto a calidad y cobertura.
Proceso de Priorización	Organizaciones participantes VS. Total de Organizaciones.
Aceptación del proyecto	Comunidad a favor VS. Total de comunidad relacionada al proyecto.
Aportes de los usuarios o de la comunidad al proyecto	Mano de obra + materiales + suministros + servicios + dinero etc. / Costo total del proyecto
Auditoría social	Comité conformado por los usuarios del servicio - comunidad.
Eficiencia de participación	Participación / Fases del proyecto.

2.3.4 Variables e Indicadores de Gestión del Servicio

Área	Indicador	Fórmula
Administrativa - Legal	Empleados totales por número de usuarios (ETUS)	$(\text{Número de empleados totales} / \text{Número de usuarios}) * 100$
Financiera	Auto sostenibilidad Financiera	$(\text{Ingresos por la prestación del servicio} / \sum \text{Gastos (Administración, Operación, Mantenimiento)}) * 100$
	Recaudación Efectiva	$(\text{Valor recaudado} / \text{Valor emitido}) * 100$
	Peso de la Cartera Vencida	$(\text{Cartera Vencida UDS} / \text{Ingresos por la prestación del servicio USD}) * 100$
Comercial	Cobertura del catastro de usuarios	$(\text{Número de usuarios registrados} / \text{Número de predios edificados en el área urbana}) * 100$ Se puede aplicar al área rural o total del cantón, según corresponda.

2.3.5 Variables e Indicadores Económicos

Indicadores costo – beneficio

Valor actual neto económico. VANE

Tasa Interna de Retorno Económica. TIRE

Los indicadores Costo Beneficio determinarán la viabilidad económica del proyecto, si la TIRE es mayor que el 12% y el VANE es positivo.

Además el consultor adjuntará los respectivos análisis de sensibilidad de estos indicadores y el análisis de riesgo que garantice la inversión a realizarse.

Información requerida

- Costos de operación y mantenimiento sin proyecto y con proyecto
- Fórmula polinómica (requerimiento técnico)

El cálculo de los **beneficios** debe ser presentado con la debida justificación, y el consultor es libre de presentar los beneficios que puedan aplicar para el tipo del proyecto a financiar y los beneficios propios de la localidad o población beneficiaria; se detalla a continuación algunos ejemplos:

- Ahorro por costos de operación (por cierre de celdas o por mejoramiento del manejo integral de residuos sólidos)
- Ahorro por gastos evitados en salud.
- Beneficios ambientales con la debida justificación y forma de cálculo que la respalde.

El consultor podrá presentar con toda la información requerida los siguientes indicadores:

Nombre	Relación	Interpretación
Costo de barrido por km.	Costo total barrido / km barrido	Representa el costo anual del componente barrido por km
Costo por metro cúbico recolectado	Costo total en recolección / metros cúbicos recolectados	Representa el costo anual del componente recolección por capacidad de recolección medida en m3
Costo de disposición final	Costo total disposición final / capacidad de disposición final	Costo anual del componente barrido por capacidad medida en metros cúbicos
Costo de barrido por cobertura área y / o población	Costo total de barrido/ m2 barridos y/o población servida	Costo anual del componente barrido por m2 barridos y/o población servida
Costo de recolección por cobertura área y/o población	Costo total de recolección / m3 recolectados y / o población servida	Costo anual del componente recolección por m3 y/o población servida
Costo del tratamiento de líquidos percolados	Costo total del tratamiento líquidos percolados / Capacidad de tratamiento	Costo anual del componente tratamiento líquidos percolados por capacidad incremental de tratamiento (litros)
Costo – Beneficiario	Costo total / Número de beneficiarios año inicial	Costo anual por número de beneficiarios del año inicial
Costo – Beneficiario	Costo total / Número de beneficiarios año final	Costo anual por número de beneficiarios del año final
Costo medio de administración, operación y mantenimiento	Costo total de administración, operación y mantenimiento / beneficiario equivalente	Costo anual de administración operación y mantenimiento (considera toda la vida útil del proyecto), por usuario equivalente.

(*) Los costos incluyen costos de inversión, reinversión, operación y mantenimiento.

El consultor podrá incorporar o eliminar indicadores que de acuerdo con las características del proyecto tengan o no una participación significativa dentro de la inversión total.

2.3.6 Variables e Indicadores Financieros

En base a la recopilación de toda la información obtenida para determinar la viabilidad financiera del proyecto de residuos sólidos, se deben calcular las siguientes tarifas promedio referenciales:

- Tasas promedio referenciales por el servicio recolección de basura que cubrirán los costos de inversión (vehículos recolectores), administración, operación y mantenimiento del mismo, así como de operación y mantenimiento de la disposición final de residuos sólidos.
- Contribución especial de mejoras que recupere las inversiones ejecutadas en la disposición final de residuos sólidos (predios beneficiados y/o predios de la ciudad).

El cliente o los consultores, de considerarlo pertinente, pueden añadir otro tipo de tarifas promedio referenciales de acuerdo con las necesidades de cada proyecto específico.

Dado que los costos de operación y administración del servicio son elevados y es un gasto en que se debe incurrir mensualmente, se deberá proponer el mejor mecanismo de recaudación de dichas tasas. Es decir se tratará de que las tasas se recauden mensualmente, bien sean incluidas en las planillas de consumo de agua y alcantarillado, de energía eléctrica o un título de crédito aparte. Lo fundamental será fijar las tasas en función de los costos del servicio y no como un porcentaje de recargo adicional de los servicios mencionados.

