Departamento Nacional de Planeación
República de Colombia

Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA)

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas

Bogotá D.C., Colombia

Julio de 2015

Documento:	Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA),
Autor:	Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas
Estatus:	Preliminar

Control de Versiones

Versión	Fecha	Descripción	Autores
1.0	31/Julio/2015	Elaboración del documento original	William Germán Blanco R

BORRADOR

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

1 GENERALIDADES 9

2 INFORMACION DE CONTEXTO DEL EJEMPLO A DESARROLLAR 12

3 MÓDULO 1. IDENTIFICACIÓN 13

3.1 PLAN DE DESARROLLO. 14

3.2 PROBLEMÁTICA 14

3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA. 15

3.3 PARTICIPANTES. 21

3.3.1 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE PARTICIPANTES. 21

3.4 POBLACIÓN. 25

3.4.1 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO. 26

3.5 OBJETIVOS. 27

3.5.1 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS. 28

3.6 ALTERNATIVAS. 30

3.6.1 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. 30

4 MODULO 2. PREPARACIÓN 35

4.1 NECESIDADES (ESTUDIO DE MERCADO). 36

4.1.1 ESTUDIO DE NECESIDADES 37

4.2 ANALISIS TECNICO 42

4.2.1 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA. 42

4.3 LOCALIZACIÓN. 44

4.3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA. 44

4.4 CADENA DE VALOR: 45

4.4.1 CADENA DE VALOR Y COSTOS DE LA ALTERNATIVA: 47

4.5 RIESGOS. 51

4.5.1 ANALISIS DE RIESGOS. 51

4.6 INGRESOS Y BENEFICIOS. 54

4.6.1 ESTIMACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS. 56

4.7 PRESTAMOS. 60

4.8 DEPRECIACIÓN. 60

5 MODULO 3. EVALUACIÓN 60

BORRADOR

5.1 FLUJO DE CAJA 62
5.1.1 FLUJO NETO DE CAJA (FINANCIERO) 63
5.1.2 FLUJO NETO ECONÓMICO 65
5.2 INDICADORES DE DECISIÓN 70
5.2.1 ANÁLSIS COSTO BENEFICIO 71
5.2.2 ANÁLSIS COSTO EFICIENCIA 74
5.3 EVALUACIÓN MULTICRITERIO 75
5.4 DECISIÓN: 77
6 MODULO 4. PROGRAMACIÓN 77
6.1 MATRIZ DE RESUMEN DEL PROYECTO 78
6.1.1 INDICADORES 82
6.1.2 SUPUESTOS VS RIESGOS 86
6.1.3 CONSOLIDACION DE LA MATRIZ Y VERIFICACION DE CONSISTENCIA 87
6.2 FUENTES DE FINANCIACIÓN. 89
6.2.1 ESQUEMA FINANCIERO 89
7 PRESENTACIÓN Y TRANSFERENCIA 90
8 BIBLIOGRAFIA 91

BORRADOR

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ciclo de Vida del Proyecto 10
Ilustración 2 Flujo del Registro MGA 11
Ilustración 3 Árbol de Problemas: Ejemplo 17
Ilustración 4 Efectos del Problema: Ejemplo 19
Ilustración 5 Causas del Problema: Ejemplo 20
Ilustración 6 Consecuencias de la Identificación del problema 20
Ilustración 7 Estructura para la redacción de objetivos 28
Ilustración 8 Árbol de Objetivos: Ejemplo 29
Ilustración 9 Análisis de Alternativas: Ejemplo 32
Ilustración 10 Definición de Productos y Unidades de Medida: Ejemplo 37
Ilustración 11 Estructura básica de la cadena de valor de un proyecto 46
Ilustración 12 Descomposición de Productos y Actividades por Objetivo: Ejemplo 47
Ilustración 13 Identificación de beneficios a partir del árbol de objetivos: Ejemplo 57
Ilustración 14 Cuantificación de beneficios: Ejemplo 57
Ilustración 15 Esquema Flujo Neto de Caja 62
Ilustración 16 Ejemplos RPC Insumos 67
Ilustración 17Comparación Flujo Financiero y Flujo Económico: Ejemplo 68
Ilustración 18 Comparación Flujo Económico y Flujo Económico Descontado: Ejemplo 69
Ilustración 19 Comparación de resultados TIR y TIRE: Ejemplo 72
Ilustración 20 Resumen Criterios de Decisión Indicadores 73
Ilustración 21 Transcripción de la cadena de valor en la Matriz de Resumen del Proyecto 79
Ilustración 22 Lectura del encadenamiento vertical y horizontal de la Matriz de Resumen del Proyecto 81
Ilustración 23 Relación de las categorías de los indicadores de la Matriz de Resumen del Proyecto 84
Ilustración 24 Estructura utilizada para la redacción de Indicadores de Producto Automáticos en la MGA 84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis de Participantes: Ejemplo 23
Tabla 2 Proyección de la demanda de Rutas Selectivas a partir de la Generación de Residuos 40
Tabla 3 Balance entre Oferta y Demanda de materiales reutilizados 40
Tabla 4 Desagregación de Costos de un producto: Ejemplo 49
Tabla 5 Análisis de Riesgos: Ejemplo 53
Tabla 6 Valoración de Beneficios: Ejemplo 59
Tabla 7 Flujo de Caja Financiero: Ejemplo 63
Tabla 8 Flujo Neto Económico 67

Tabla 9 Flujo Económico Descontado: Ejemplo....69
Tabla 10 Flujo Financiero Descontado: Ejemplo....70
Tabla 11 Escala de Preferencias para calificar en criterios MGA....76
Tabla 12 Errores Frecuentes que se presentan en la descripción de los elementos de la cadena de valor .80
Tabla 13 Indicadores de Producto: Ejemplo....85
Tabla 14 Redacción de supuestos a partir de riesgos: Ejemplo....87
Tabla 15 Consolidación de Matriz de Resumen del Proyecto: Ejemplo....88
Tabla 16 Documentos de Soporte: Ejemplo....90

ABREVIATURAS

MGA: Metodología General Ajustada

EDT: Estructura de Desglose de Trabajo

DANE: Departamento Nacional de Estadística

DNP: Departamento Nacional de Planeación

PGIRS: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

GEI: Gases Efecto Invernadero

RAS: Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico

RPC: Razones Precio Cuenta

TSD: Tasa Social de Descuento

VPN y VPNE: Valor Presente Neto y Valor Presente Neto Económico

TIR y TIRE: Tasa Interna de Retorno y Tasa Interna de Retorno Económica

BORRADOR

INTRODUCCIÓN

Consciente de la importancia que representa la correcta formulación de los proyectos de Inversión Pública para asignar los recursos de los diferentes presupuestos públicos en esta materia, la Dirección de Inversiones y Finanzas Publicas del Departamento Nacional de Planeación, ha desarrollado la aplicación informática denominada Metodología General Ajustada (MGA)[1] que en su última versión está disponible en ambiente web en la dirección electrónica https://nuevamga.dnp.gov.co. Considerando que esta herramienta se encuentra al alcance de cualquier ciudadano, el presente manual persigue ofrecer al lector una guía práctica de carácter conceptual que facilite su uso.

La Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA), es una herramienta informática en la que se registra en un orden lógico la información para la formulación y evaluación de un proyecto de inversión; su sustento conceptual se basa de una parte en la metodología de Marco Lógico derivada de los procedimientos e instrumentos de la Planificación Orientada a Objetivos (en Alemán ZielOrientierte Project Planung – ZOOP), y de otra en los principios de preparación y evaluación económica de proyectos. Por ello es importante que quien la diligencie, sea conocedor de los conceptos básicos de la teoría de proyectos y de su aplicación durante cada una de las etapas por las que éstos pasan, tal es el caso de la etapa de preinversión, inversión, operación y evaluación ex post.

La MGA está compuesta por módulos y capítulos que están organizados de manera secuencial para que el usuario registre progresivamente la información llevada a cabo en el proceso de formulación desde el momento en que identifica una situación negativa experimentada por un determinado grupo de personas y define una o más alternativas de solución para transformarla positivamente a través de dicha intervención, hasta evaluar la viabilidad técnica, social, ambiental y económica de cada una de ellas para finalmente elegir la alternativa más conveniente y programar el cumplimiento del objetivo general propuesto en términos de indicadores y metas. De esta manera la MGA cuenta con cuatro módulos:

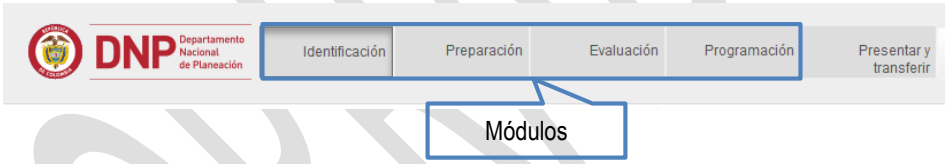
- El primero denominado **identificación** donde se define el problema y la o las posibles alternativas de solución.
- El segundo denominado **preparación**, que se soporta en diferentes estudios y por tanto integra aspectos que condicionan el desarrollo de cada una de las alternativas como puede ser el caso de las especificaciones técnicas, las restricciones de mercado, legales, ambientales, presupuestales, los efectos sociales y los riegos que en general pueden impactar negativamente la ejecución del proyecto.
- En el tercer módulo denominado **evaluación**, se valora la conveniencia de llevar a cabo cada alternativa de acuerdo con los beneficios sociales netos que resultan de los diferentes estudios y análisis desarrollados previamente. Este módulo está diseñado para que el usuario no se vea

[1] En el Artículo 49 de la Ley 142 de 1994 se faculto al Departamento Nacional de Planeación para organizar las metodologías, criterios y procedimientos que permitan integrar los sistemas para la planeación y una Red Nacional de Bancos de Programas y Proyectos, bajo estas disposiciones la Resolución 1450 de 2013 ha adoptado a la MGA como herramienta metodológica e informática para la presentación de los proyectos de inversión pública.

limitado por los conocimientos requeridos en matemáticas financieras para el cálculo de los indicadores y por tanto la misma herramienta informática realiza las operaciones y presenta los resultados de la evaluación ex ante en términos financieros y económicos.

- Finalmente el cuarto módulo denominado **programación**, permite planificar las fuentes de financiación, y concluir una matriz resumen de aquella alternativa de inversión seleccionada luego de aplicar los criterios de evaluación respectivos. Dicha matriz es organizada con una estructura similar a la Matriz de Marco Lógico (MML), reflejando los indicadores de producto y de gestión, así como las fuentes de verificación y los supuestos que deben ocurrir para el cumplimiento de los objetivos y fines previstos del proyecto.

La estructura general que presenta la aplicación informática en ambiente web de la Metodología General Ajustada (MGA), no cambia respecto de la versión anterior tal como se aprecia en la imagen de abajo salvo que se incluye una opción de menú que está disponible al momento de presentar los proyectos de inversión a la entidad pública financiadora y transferirlos para su registro al banco de proyectos respectivo, ya sea del Presupuesto General de la Nación (SUIFP PGN), del Sistema General de Regalías (SUIFP SGR) o a los bancos de proyectos de inversión de las entidades territoriales.



En este orden de ideas, el presente manual explica conceptualmente la información que se diligencia en cada uno de los capítulos que conforman los cuatro módulos descritos previamente, de tal manera que en los apartados donde existan elementos que guarden relación con la teoría de proyectos, se hará uso de un esquema general al estilo de la guía del PMBOK[2] que resume los insumos requeridos, las técnicas utilizadas, el desarrollo y la salida del proceso para el registro del capítulo correspondiente de la MGA que se esté presentando. Adicionalmente en los capítulos sucesivos se incluye un ejemplo que irá desarrollándose progresivamente de acuerdo con el avance de los contenidos de cada sección, lo cual persigue por una parte fines didácticos toda vez que ofrece una referencia práctica para los usuarios de la herramienta informática, y por otra mayor claridad conceptual respecto de la aplicación adecuada de los elementos teóricos desarrollados.

Finalmente, conviene realizar una recomendación que debe ser tenida en cuenta antes de iniciar el proceso de registro de datos en la MGA y se refiere a la necesidad de contar con toda la información del proyecto a esa altura de la formulación para garantizar que el proceso de diligenciamiento sea fluido y exitoso, puesto

[2] La Guía del PMBOK es un documento formal que ha venido evolucionando a partir de las buenas prácticas de la dirección de proyectos, por lo que actualmente más allá de servir de norma para los programas de certificación del Project Management Institute (PMI), se constituye en un referente fundamental para el desarrollo de la profesión misma.

que el propósito principal de la aplicación informática no es el de proveer los insumos para la formulación de los proyectos de inversión pública sino brindar un marco metodológico estándar que sirva para la toma de decisiones respecto de su viabilidad, ejecución y seguimiento. Dicho en otras palabras significaría que la calidad en la formulación de un proyecto, independientemente de si se encuentra en fase de perfil, pre factibilidad o factibilidad, no se encuentra en el uso de la herramienta informática y metodológica sino que está directamente relacionada con la confiabilidad de la información que se registre en ella.

1 GENERALIDADES

1.1 Preinversión y ciclo de vida del proyecto:

La etapa de preinversión es aquella donde se realizan todos los análisis y estudios requeridos para definir claramente la situación problemática e identificar la mejor alternativa de solución luego de haber concluido un proceso riguroso de evaluación del conjunto de opciones disponibles. Dentro de esta etapa se distinguen tres fases denominadas perfil, pre factibilidad y factibilidad, las cuales pueden ser aplicables según el grado de complejidad del problema a resolver y se diferencian entre sí por la reducción en el nivel de incertidumbre gracias a la información adicional que brinda cada una de ellas para la ejecución del proyecto. Lo anterior no significa que para todos los casos aplique exactamente igual la secuencia estricta de las tres fases, puesto que es posible que en algún momento la información disponible indique que se debe tomar la decisión de dar por terminada la exploración de la factibilidad o incluso que se regrese a una etapa previa, siempre y cuando los beneficios de la nueva información sean mayores que los costos para obtenerla, de igual forma podría suceder que en el caso de proyectos muy sencillos se salte por ejemplo de la fase de perfil a la fase de ejecución de la inversión dado que se cuenta con la información de detalle suficiente para ello.

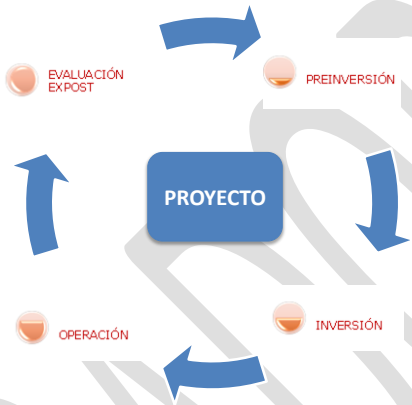
Fase de perfil: En esta fase se debe contar con la identificación clara del problema a resolver a través del proyecto, las metas a alcanzar, así como con la identificación del análisis preliminar de la viabilidad de las alternativas disponibles, con lo cual se puede recomendar cual(es) de ellas requieren de estudios adicionales en los eventos que sean necesarios o ser revaluada(s) por considerarse inviables.

Fase de prefactibilidad: Mediante la realización de estudios más exhaustivos, en esta fase se deben precisar diferentes aspectos de la(s) alternativa(s) y de ser procedente se podrá determinar la conveniencia de continuar en la fase de factibilidad con solo una de estas. En los casos que del análisis anterior se derive la necesidad de realizar estudios complementarios de detalle, aquí se deberán definir el tipo de áreas temáticas, así como los términos de referencia y los costos demandados por estos nuevos estudios.

Fase de factibilidad: Con la alternativa seleccionada previamente, en esta fase se cubren los aspectos técnicos a nivel de ingeniería de detalle, legales, económicos y financieros, que minimicen el riesgo de la ejecución de la inversión. La evaluación de esta fase establece la conclusión de la etapa de preinversión, ya sea porque demuestra resultados positivos que recomiendan avanzar a la siguiente etapa y programar su ejecución, o porque arroje resultados negativos que indiquen la conveniencia de rechazar o postergar la decisión en función de otros elementos importantes a considerar.

De llegar a superarse la etapa de preinversión, podrá continuar el ciclo de vida del proyecto como se muestra en la Ilustración 1 y dar paso a las etapas de inversión y operación, que se distinguen de las demás especialmente porque en ellas se ejecutan las actividades propias del proyecto, así como por la entrega de los bienes y/o servicios contemplados para atender las necesidades sociales que le dieron origen. Para finalizar, la última etapa comprende el seguimiento de las metas definidas para el logro de los objetivos y la evaluación de los resultados alcanzados con la ejecución del proyecto.

Ilustración 1 Ciclo de Vida del Proyecto



En tanto los estudios de preinversión se realicen de forma apropiada cumpliendo con el desarrollo de las fases necesarias para la maduración del proyecto, se evitará entonces tomar decisiones incorrectas o prevenir contratiempos que normalmente representan altos costos en la medida que avanza el desarrollo de la etapa de inversión y cada vez se hace más difícil reversar las acciones emprendidas.

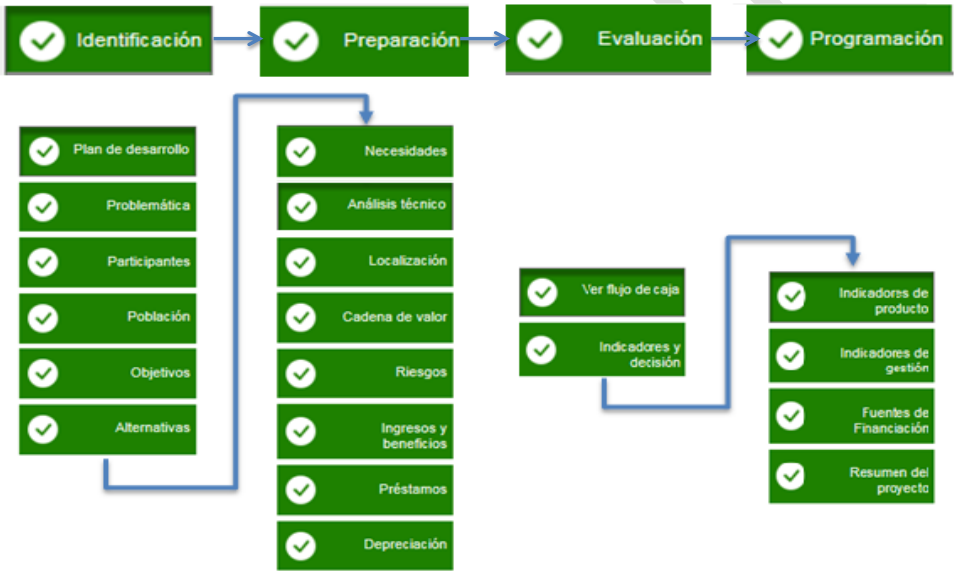
Si se tiene en cuenta que la MGA es un instrumento para el registro de la información derivada de los análisis y estudios de la etapa de preinversión, se recomienda entonces reflejar en ella de forma integral y consistente todos los elementos técnicos, legales, económicos, institucionales y financieros, para que se convierta en un insumo verdaderamente valioso para el desarrollo de todas las etapas del ciclo del proyecto. A continuación se enuncian los principales aspectos que la herramienta informática reviste en cada etapa:

En preinversión siguiendo el orden de los cuatro módulos que la integran, la MGA facilita el análisis de la problemática a la que responde el proyecto de inversión así como las alternativas para intervenir en la situación particular, de igual forma refleja los principales resultados de los estudios y análisis realizados para soportar su factibilidad desde diferentes perspectivas y apoya el proceso de toma de decisiones al mostrar los resultados de la evaluación económica y avanzar en la ejecución del mismo a la luz de criterios de eficiencia de la inversión a realizar. Finalmente contribuye en la programación de los productos a entregar, las actividades a desarrollar y las fuentes de financiación necesarias para cubrir los costos totales del proyecto. En la etapa de inversión y operación la MGA se convierte en el punto de referencia para la ejecución del proyecto brindando la línea de base sobre la cual se deben realizar ajustes cuando las circunstancias lo demanden, según los cambios en las condiciones previstas inicialmente. Finalmente la MGA apoya la etapa

de Seguimiento y Evaluación ex post, si se considera que reúne los indicadores de producto, de gestión y de resultado que fueron programados en la herramienta desde la primera etapa del ciclo.

La Ilustración 2 presenta el flujo del proceso de registro seguido en la MGA, destacando especialmente la secuencia que se establece entre los módulos y por la cual una o más alternativas identificadas pueden pasar a prepararse mediante los estudios necesarios y evaluarse económicamente, pero solo una de ellas puede ser seleccionada al final dependiendo de los resultados para programar su ejecución en el futuro:

Ilustración 2 Flujo del Registro MGA



La Metodología General Ajustada recibe este nombre por que cumple con las tres condiciones que se incluyen en él, es decir cumple con ser una Metodología dado que presenta una secuencia ordenada de formularios que se integran de manera sistemática para facilitar la toma de decisiones y la gestión de los proyectos de inversión pública. A su vez es General en el sentido que está concebida para registrar cualquier iniciativa de inversión pública, independientemente de la fase en la que esta se encuentre, del sector al que pertenezca y de las fuentes de financiación tratándose por supuesto del presupuesto de inversión pública. Adicionalmente por Ajustada se entiende que ha venido evolucionando en el tiempo, aunque se tienen antecedentes desde el año 1989, es especialmente a partir del año 2003 que se desarrolla como aplicación informática experimentando modificaciones tanto en la composición de los formularios como en los sistemas operativos utilizados para su funcionamiento.

2 INFORMACION DE CONTEXTO DEL EJEMPLO A DESARROLLAR

Como se comentó previamente, para facilitar la comprensión y aplicación de los conceptos de la presente guía se desarrollara progresivamente un ejemplo, razón por la cual a continuación antes de iniciar la descripción de los contenidos de la herramienta informática se hará una breve descripción de su contexto.

A partir del año 2002 los Municipios y Distritos del País tienen la obligación de contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) actualizado según la metodología establecida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio[3]. Recientemente con la expedición del Decreto 2981 de 2013 se reitera dicha obligación, al igual que aquella relacionada con la necesidad de incorporar los programas y proyectos allí definidos en los correspondientes planes de desarrollo territoriales, así como la de diseñar e implementar programas y proyectos sostenibles de aprovechamiento de residuos sólidos, que resulten luego de reunir la información requerida a nivel de factibilidad. De esta manera el ejemplo que se abordara a lo largo de esta guía hace referencia a un proyecto de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos en una entidad territorial del país, haciendo claridad que su desarrollo tiene fines pedagógicos por lo que a pesar de no haber sido concebido para brindar un prototipo de iniciativa de inversión para el sector respectivo, si se propone orientar al lector en los principios generales de la formulación de proyectos siguiendo los procesos de la MGA.

Aunque más adelante se hará una descripción del problema para el ejemplo propuesto, conviene señalar que los antecedentes mencionados no constituyen la razón de ser o la necesidad real de adelantar un proyecto de este estilo, puesto que más allá de plantear las exigencias legales previstas para las entidades territoriales municipales está presente la importancia que reviste en la actualidad el tema de los residuos sólidos, especialmente en los centros urbanos del país. En este punto conviene entonces destacar que en este como en muchos otros casos, el proyecto no surge como una respuesta a la obligación prevista legalmente sino a la necesidad social que está detrás o que motivo la expedición de la misma normatividad, es decir para el ejemplo tendría que ver con la necesidad social que representa el manejo de los residuos sólidos generados diariamente por el desarrollo de las actividades humanas, lo cual implica una serie de dificultades desde el momento de su generación, pasando por su recolección, almacenamiento, disposición y tratamiento final.

Al igual que sucede con otros proyectos productivos, el caso del ejemplo refleja no solo una respuesta de intervención ante la necesidad social comentada anteriormente sino que se convierte en una oportunidad para ser capitalizada toda vez que se trata del aprovechamiento de recursos a partir de los cuales se pueden recuperar materiales, obtener materias primas, nutrientes orgánicos, e incluso combustibles energéticos, esto

[3] Mediante la resolución 1045 de 2003 se adoptó la metodología para la elaboración de los PGIRS, y a través de la resolución 754 de 2014 se adoptó la metodología para su formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización. Esta última comparte los principios metodológicos de la MGA pero a nivel de la formulación del Plan en su conjunto que incluye 13 líneas programáticas, una de las cuales corresponde con el aprovechamiento de los residuos y según se verá más adelante guarda relación con el ejemplo propuesto.

sin desconocer las enormes ventajas para la prevención del deterioro ambiental ocasionada por la carga contaminante que genera su disposición.

El ejemplo propuesto tiene entonces connotaciones adicionales que representan ciertas ventajas en términos didácticos para la explicación de conceptos asociados al ciclo de vida del proyecto, a la cadena de valor de la inversión pública, a la diferencia entre programas y proyectos, a la cuantificación de ingresos y beneficios y de muchos otros que representan confusión frecuentemente.

Con estas consideraciones en mente, previo al diligenciamiento de cada uno de los capítulos de la herramienta informática se insiste nuevamente en la necesidad de contar con la información requerida y por lo cual para el caso específico del ejemplo se partirá del hecho que previamente se han adelantado los estudios de factibilidad[4] que entre otros aspectos incluyen el diagnóstico de la situación actual con las líneas de base de las variables más significativas, la cuantificación y caracterización de los residuos, el análisis de oferta y demanda en las diferentes fases del proceso, el dimensionamiento de la infraestructura, el personal y equipos los necesarios según el análisis de las alternativas tecnológicas, administrativas y legales más apropiadas.

3 MÓDULO 1. IDENTIFICACIÓN

El punto de partida de todo proyecto de inversión pública se relaciona con la correcta identificación de un problema o una oportunidad que experimentan algunos individuos o toda la sociedad, lo cual no es una tarea fácil dado el número de variables que normalmente están involucradas en la situación objeto de análisis. En este sentido la complejidad que acompaña el análisis de la situación problemática exige una cabal comprensión de sus principales aspectos pues de ello dependerán los posibles cursos de acción que racionalmente se definirán para atenderla apropiadamente. El primer módulo de la MGA se denomina identificación, el cual comienza con la caracterización de la situación problemática (incluida su vinculación con la política pública) y concluye con la identificación de las alternativas de solución que se desprenden del proceso lógico de análisis realizado en los capítulos previos.

Aunque se propone un inicio y un final del módulo, no significa que exista independencia de la información registrada en la herramienta informática toda vez que el proceso de formulación es bastante dinámico y en la práctica no sigue de manera lineal la secuencia que refleja el orden de los capítulos de la MGA, así por ejemplo la identificación del problema y lo que se deriva de ello, se soporta posteriormente en otro módulo con el análisis cuantitativo que resulta del estudio de oferta y demanda de los bienes y/o servicios comprometidos en la solución propuesta. Más allá de la conclusión del registro de la información en este u otro módulo, lo realmente importante entonces es que al final del ejercicio se garantice la consistencia de todas las partes que conforman la propuesta o documento del proyecto, y en caso de hacerse necesario el

[4] No siempre se debe contar con información a nivel de factibilidad para la formulación de un proyecto. Por ejemplo el Sistema General de Regalías contempla las fases de perfil, pre factibilidad y factibilidad en la etapa de pre inversión de los proyectos que pueden presentarse para concursar por sus recursos. Como ya se explicó estas fases hacen referencia al grado de maduración de los proyectos en términos del detalle de los estudios y los soportes requeridos en el proceso de formulación así como para el diligenciamiento de la MGA.

ajuste de alguna de ellas, considerar la relación que guarda con el conjunto para no contravenir la integralidad que exige la formulación de un proyecto de inversión pública. En este sentido la herramienta informática realiza una serie de validaciones que advierten al usuario sobre algunas inconsistencias en el registro de la información entre los capítulos, sin embargo esto no resuelve el problema de la confiabilidad de los datos almacenados ni asegura completamente que se subsanen los errores que pudieran presentarse por falta de consistencia e integralidad señalados.

3.1 PLAN DE DESARROLLO.

El módulo denominado identificación contiene seis capítulos que inician con la contribución de la iniciativa de inversión que se va a formular, a la política pública o lo que es igual con su articulación con otros instrumentos de planeación de mayor jerarquía como el Plan Nacional de Desarrollo, los Planes Sectoriales y los Planes Territoriales de Desarrollo. Teniendo en cuenta que los proyectos de inversión pública se constituyen en la unidad básica de planeación del país mediante los cuales se concreta la provisión de bienes y la prestación de servicios, estos deben garantizar la articulación de manera consistente con otros instrumentos de planeación de mayor jerarquía como las políticas, los planes y los programas.

De esta forma en el primer capítulo de la MGA se persigue alinear la iniciativa de inversión pública con los objetivos estratégicos a nivel de país incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo, y a nivel sectorial como territorial con los planes de desarrollo correspondientes, de tal forma que se logren engranar de abajo hacia arriba los objetivos, indicadores y metas establecidas en cada proyecto, con las estrategias de desarrollo económico y social de mayor alcance. En la herramienta informática en primer lugar se seleccionan los campos vinculados a la estructura de la parte estratégica del Plan Nacional de Desarrollo vigente según los catálogos de las listas desplegables disponibles y luego en los formularios para el registro de la información correspondiente a los planes sectoriales y/o territoriales que puedan aplicar, el usuario transcribe el nombre del plan respectivo, la estrategia y el programa que guarda relación con el potencial proyecto de inversión pública que se está diligenciando [5].

3.2 PROBLEMÁTICA

El propósito de toda iniciativa de inversión pública es el de resolver un problema o necesidad o aprovechar una oportunidad que se presenta en toda o sobre una parte de la población de una región o área en particular, por tal razón la descripción del problema antecede a la preparación y estudio de las alternativas de solución del problema, necesidades u oportunidad identificados.

El proceso de identificación del problema no es sencillo si se tiene en cuenta la existencia de un sin número de situaciones negativas que pueden aquejar a un grupo poblacional en un espacio geográfico determinado, por ello lo más recomendable es establecer en un primer momento el grado de precisión o exactitud del tema propuesto. En el caso que se cuente con ideas vagas, difusas o muy generales de lo que se entienda como condiciones negativas experimentadas por la comunidad afectada, se recomienda realizar el listado de todas

[5] Con la intención de facilitar la lectura del presente manual, las imágenes del registro de la información de cada capítulo en la MGA del ejemplo citado, se incluyen en el ANEXO No 1.

aquellas que se consideren importantes y luego establecer el grado de asociación entre ellas (en el caso que esto ocurra), para finalmente descartar las ideas que no tengan relación con las situaciones de mayor prioridad de atención. Se recomienda realizar sesiones de trabajo con la misma comunidad y con expertos, donde se nutra el listado de ideas y se pueda decantar el ejercicio según la validación que se realice con ellos.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

INSUMOS: Planes sectoriales y de desarrollo relacionados, lluvia de ideas, consulta con expertos, diagnósticos.

TECNICAS: Árbol de problemas

PROCESO:

- Definición del problema central
- Identificación de efectos directos e indirectos
- Identificación de causas directas e indirectas
- Verificación de consistencia lógica

SALIDAS:

- Árbol de problemas diligenciado, descripción del problema con líneas de base definidas.

Como insumos de este proceso adicionalmente a la realización de ejercicios de lluvia de ideas con la comunidad afectada y de haber adelantado consultas con expertos de la temática propuesta se debe hacer uso de fuentes de información primaria y secundaria mediante encuestas, registros, estudios, diagnósticos, planes sectoriales y planes de desarrollo, donde se aborde el tema. De esta forma luego de identificar claramente el problema central se procede a describirlo o lo que es igual a documentar el análisis de los diferentes elementos que lo conforman, atendiendo los antecedentes que han rodeado la situación actual en el área de estudio y separando de una parte las causas que lo generan y de otra los efectos que este produce.

a) DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Existe una técnica conocida como **Árbol del Problemas** que ayuda a identificar el problema y a organizar la información recolectada mediante un modelo de relaciones causales que lo explican. Esta técnica consiste en una representación gráfica que facilita la identificación y organización de las causas y efectos de un problema específico, brindando una ventaja adicional si se tiene en cuenta que sintetiza en una sola grafica las principales variables intervienen en la situación.

El tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos. La lógica es que cada problema es consecuencia de las problemáticas que aparecen debajo de él y, a su vez, es causante de los que están encima, reflejando la interrelación entre causas y efectos; siguiendo esta metodología

podremos encontrar más fácilmente nuestro problema y las verdaderas causas que lo generan y los efectos que producen la existencia del mismo.

Problema central. Un proyecto nace de la intención de solucionar una problemática que se manifiesta como una situación negativa existente con efectos negativos en la población afectada, aunque en algunas ocasiones dicha necesidad puede representar a su vez una oportunidad susceptible de ser capitalizada en beneficio de algunos miembros de la misma comunidad afectada, tal como sucede en el ejemplo pues en principio la situación se relaciona con el tratamiento de las basuras generadas por la población que se concentra en la zona urbana de un municipio pero a su vez esta misma condición ofrece una oportunidad para su explotación económica.

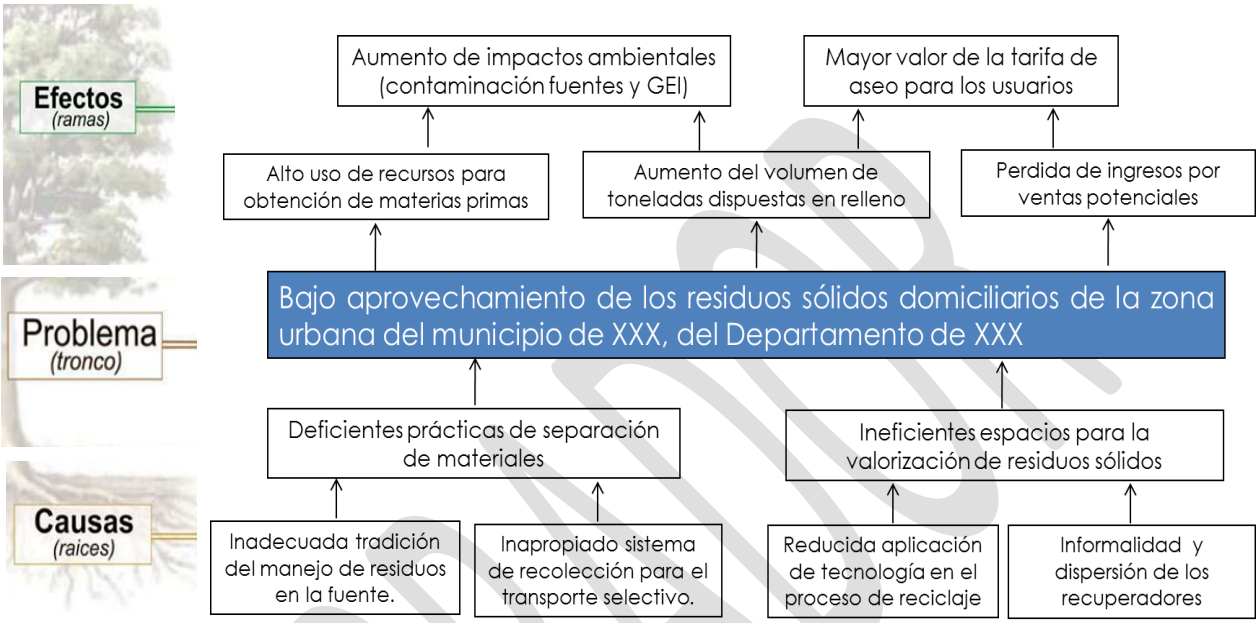
Es frecuente encontrar que los problemas identificados se describan como la falta o la ausencia de una solución como una infraestructura, un equipo o incluso de recursos, sin embargo esto tiene dos inconvenientes, la primera que se condiciona o limita desde el comienzo la alternativa de solución y la segunda que puede ser más delicada tiene que ver con el desconocimiento de otros factores que se relacionan directamente con la problemática que se quiere resolver e incluso que terminan adquiriendo un peso más determinante para que ello ocurra. Bajo estas circunstancias se recomienda indagar en las razones por las cuales se requiere realmente la infraestructura, los equipos o los recursos, contrastando el requerimiento con la información recolectada a través de las fuentes de información consultadas con lo cual se abren nuevas posibilidades para intervenir sobre la situación no deseada que amerita ser resuelta. Cuando se propone el problema como la falta de un relleno sanitario por ejemplo, en primer lugar se está restringiendo la solución al manejo que tradicionalmente se le ha dado a las basuras con una estrategia reactiva centrada particularmente en la disposición final de los residuos, por lo que además se están pasando por alto o desconociendo otros elementos que se relacionan con la problemática como la separación y el aprovechamiento de los mismos antes de ser depositados finalmente en el relleno.

Identificar el problema central no siempre es una tarea fácil en el entendido que para ello se realiza una abstracción de la realidad, lo cual significa simplificar los hechos para comprender la complejidad de las situaciones presentes. En este sentido existen diferentes grados de problemáticas, desde aquellas que pueden ser muy simples hasta aquellas donde se conjugan diferentes factores que hacen casi imposible su indivisibilidad como puede ser el caso del problema de la pobreza, del desempleo o la inseguridad, por citar algunos casos.

Teniendo en cuenta lo anterior, de manera general cuando las condiciones lo exijan se recomienda hacer una aproximación de la problemática desde una perspectiva amplia de la situación que permita identificar los elementos que la conforman, sus relaciones y las dinámicas que se presentan en conjunto, para luego enfocar el análisis sobre aquellos que demandan mayor atención según evidencias soportadas en la información que sirve de insumo para el proceso de identificación del problema de acuerdo con lo expuesto. Para el ejemplo, dicha perspectiva se asume en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) Municipales y Distritales, donde se involucran diferentes fases del proceso que tienen que ver entre otras cosas con la generación de los residuos, su recolección, transferencia a puntos de acopio en los casos que aplica, recuperación y disposición final. Como se aprecia en la Ilustración 3 el problema central se acotó a la

fase de recuperación de materiales reutilizables luego del análisis del contexto, los antecedentes y en general de toda la información proveniente de fuentes primarias y secundarias disponibles para la etapa de preinversión en la que se halla la iniciativa, encontrando que la situación por intervenir corresponde al bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio XXX.

Ilustración 3 Árbol de Problemas: Ejemplo



Descripción de la Situación Existente con Relación al Problema. En este espacio de la MGA se debe describir de manera sucinta cual es la situación actual que se está presentando en la zona de estudio en relación a la existencia del problema central identificado. Previamente al diligenciamiento de este campo se recomienda realizar un diagnóstico que involucre los elementos del árbol de problemas según la información acopiada a través de las diferentes fuentes utilizadas en el proceso de identificación, donde se aborden de manera consistente por lo menos los siguientes aspectos: Características de la zona de estudio, análisis de cada uno de los factores que forman parte de la problemática y de las relaciones que se establecen entre ellos, descripción de los antecedentes, así como de la evolución reciente de la situación negativa identificada, e intervenciones complementarias realizadas.

Partiendo de este diagnóstico se propone entonces redactar un texto breve que refleje adecuadamente la situación negativa destacando la relación de variables causales identificadas, a manera de ejemplo para el caso propuesto se tendría: *En el Municipio XXX se generan actualmente aproximadamente 36.000 Toneladas de Residuos Sólidos al año, con una tasa de aprovechamiento de tan solo el 1% por parte de las familias de recuperadores presentes en la zona, según las estimaciones realizadas en el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos - PGIRS. Esta situación es explicada en gran medida por las inadecuadas prácticas de separación de los residuos en los hogares, el comercio y la industria local, por la forma en la que operan las rutas de transporte para su recolección dado que los vehículos compactadores terminan mezclando los residuos orgánicos e inorgánicos, por las restricciones de espacios adecuados y dotados con las debidas condiciones tecnológicas para la valorización de diferentes tipos de residuos, así como por las*

dificultades organizativas y de intermediación comercial con las que operan regularmente 85 personas identificadas como recuperadores informales dedicados al oficio del reciclaje. Lo anterior tiende a agravarse en la medida que crece anualmente la generación de residuos en aproximadamente un 3% anual sin que el plástico, el papel, el vidrio, los metales y los residuos orgánicos se aprovechen y reincorporen al ciclo productivo, lo cual representa una mayor explotación de los recursos naturales para la obtención de estas materias primas y está llevando progresivamente al agotamiento de la vida útil del relleno sanitario donde se disponen los residuos con consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud pública, en tanto que los afluentes se ven contaminados por la escorrentía de los lixiviados de los materiales orgánicos, la atmosfera por la emisión de gases efecto invernadero (GEI) y las personas de la zona por la presencia de vectores de transmisión de enfermedades. Además de estos impactos negativos, el aumento de la demanda del servicio de disposición final de residuos también ha venido representado el incremento del 15% en la tarifa de aseo que los usuarios del sistema tienen que pagar periódicamente según estimaciones realizadas por la unidad de servicio públicos domiciliarios, así como la pérdida de ingresos que de otra forma podrían generarse gracias a la posibilidad de venta de materiales recuperados según las cifras de comercialización que han sido estimadas mediante el estudio de mercado que se presenta más adelante.

Magnitud Actual del Problema – Indicadores de referencia. Aquí se registra la dimensión que tiene la problemática analizada sobre la base de la descripción de la situación existente, haciendo uso de uno o más indicadores asociados al problema central y de otros complementarios que brinden una idea del estado actual de las principales variables que forman parte de las causas y los efectos identificados. Por indicador se entiende una expresión cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad, a través del establecimiento de una relación entre variables, y que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, facilita evaluar el desempeño según su evolución en el tiempo. Con esto se pretende establecer la situación inicial o la línea de base del escenario en donde se va a implementar el proyecto, sirviendo así como punto de comparación para determinar si se logran alcanzar los resultados esperados en el horizonte establecido, por lo cual es fundamental contar con un diagnóstico bien estructurado con estadísticas soportadas en fuentes confiables de donde se puedan extraer indicadores relevantes que sinteticen de la mejor manera la problemática actual que ha sido identificada.

En la misma descripción del problema del ejemplo se mencionan los siguientes indicadores que reflejan la situación encontrada inicialmente en el área de estudio:

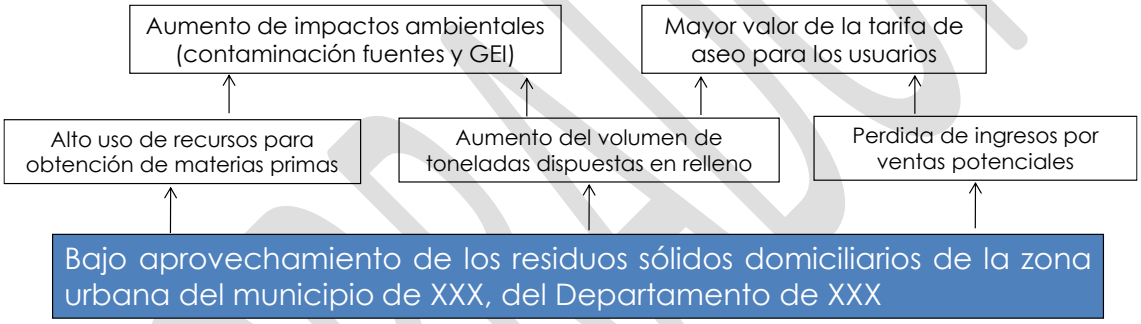
1. *Problema central: Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos (1% de las 36.000 Toneladas anuales), Fuente: PGIRS Municipal. Este indicador sin embargo se podría presentar de manera más desagregada mediante otros indicadores como puede ser el caso de la proporción de residuos aprovechados por tipo de material, diferenciando los residuos orgánicos de los inorgánicos o dentro de estos últimos los que tienen mayor potencial de aprovechamiento.*
2. *Causas: Tasa de crecimiento anual de la generación de residuos (3%). Número de personas que realizan informalmente el oficio de reciclaje (85). Fuente: Unidad Municipal de Servicios Públicos.*
3. *Efectos: Aumento de la tarifa de aseo (15%) por disposición de 3.200 Toneladas de residuos potencialmente comercializables. Fuente: Unidad Municipal de Servicios Públicos.*

b) EFECTOS GENERADOS POR EL PROBLEMA.

Efectos Directos. Se definen como las consecuencias que conlleva o acarrea la situación negativa identificada como problema central en la población afectada. Tomando como referencia el árbol de problemas elaborado previamente, se deben registrar los efectos que se encuentran directamente asociados al problema y que se encuentran en el nivel inmediatamente superior a este.

Efectos Indirectos. Nuevamente el árbol de problemas elaborado servirá de guía para registrar en los campos correspondientes las consecuencias que generan los efectos directos por la existencia del problema central, es decir aquí se transcriben los efectos del segundo nivel de dicho gráfico. La visualización del registro en la herramienta informática de la MGA permite apreciar fácilmente la relación de causalidad que se obtiene del árbol de problemas diferenciando cada uno de los niveles de la estructura que lo componen. En la ilustración 4 se reproduce la sección correspondiente para el ejemplo:

Ilustración 4 Efectos del Problema: Ejemplo



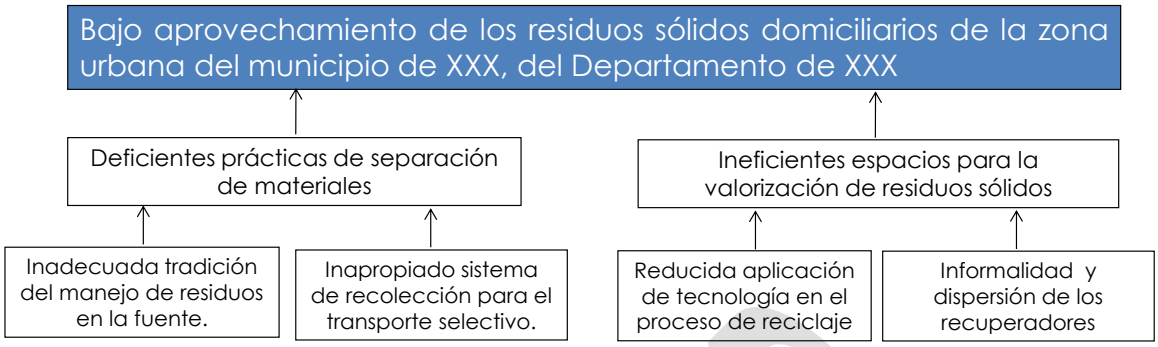
c) CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA.

Causas Directas. La MGA está diseñada conceptualmente bajo los principios de la metodología de marco lógico y la cadena de valor de los proyectos de inversión pública, donde las causas directas se transforman en objetivos específicos y estos a su vez se espera que se alcancen a través de la entrega de bienes y servicios. De esta manera el número de causas directas que refleje el problema central, determinara el número de objetivos específicos del proyecto y estos a su vez condicionan el número de productos e indirectamente el número de actividades necesarias para su entrega.

Para el registro de la información en la herramienta informática se debe tomar como referencia el árbol de problemas elaborado previamente, relacionando como causas directas las acciones o hechos concretos que generan o dan origen al problema central y que aparecen en la estructura del árbol en el primer nivel inmediatamente abajo del problema central.

Causas Indirectas. De igual forma se tendrá en cuenta para el registro de estas el árbol de problemas elaborado previamente, entonces se deberá registrar en los campos correspondientes aquellas acciones o hechos que dan origen a las causas directas, y que se encuentran en el segundo nivel justamente debajo de las causas directas del gráfico, como se aprecia en la ilustración 5 a continuación para el ejemplo:

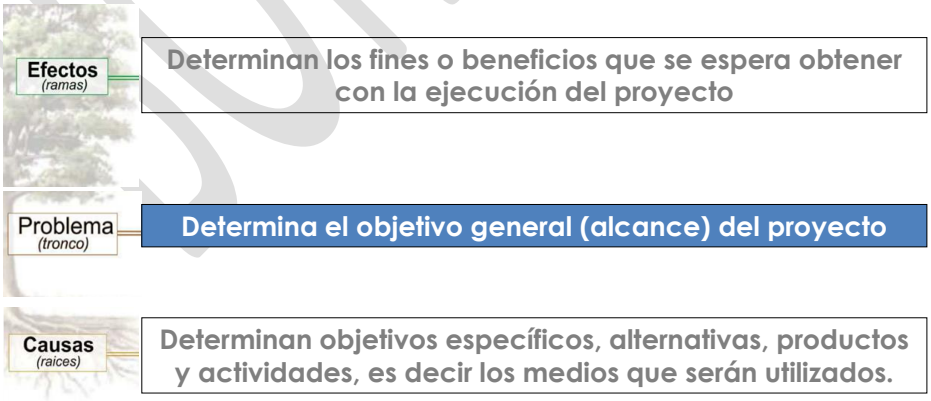
Ilustración 5 Causas del Problema: Ejemplo



Luego de haber consolidado las partes que conforman el árbol de problemas, se recomienda hacer la verificación de su consistencia mediante preguntas del tipo "si existe X entonces se presenta o sucede Y", indagando la coherencia que establecen las relaciones de causalidad que definen las flechas entre los recuadros. Comenzando de abajo hacia arriba para el ejemplo se plantearía de la siguiente manera: **Si existe** una inadecuada tradición en el manejo de los residuos en las fuentes que las generan **entonces se presentan** deficientes prácticas de separación de materiales? Si esto se comprueba se pasaría al segundo nivel preguntando entonces, **Si existen** deficientes prácticas de separación de materiales **entonces se da** un bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios? Y así sucesivamente subiendo de nivel en las preguntas.

Antes de finalizar esta sección es conveniente insistir en la importancia de realizar una correcta identificación del problema pues como lo muestra la Ilustración 6, esta labor será decisiva para definir posteriormente entre otras cosas el alcance del proyecto, sus objetivos y los beneficios esperados con la ejecución del mismo.

Ilustración 6 Consecuencias de la Identificación del problema



Teniendo en cuenta estas conexiones que se establecen hacia adelante en el registro de la información en la MGA, se recomienda nuevamente velar por la consistencia de las partes que componen el proyecto durante todo el proceso de formulación. En el caso del problema central que determina el objetivo general de la intervención o de las causas que determinan los bienes y/o servicios entregados durante la ejecución del proyecto por ejemplo, tendría que verificarse por tanto su congruencia con el déficit de atención a la

población según los resultados obtenidos del estudio de necesidades o de mercado que se explicara más adelante.

3.3 PARTICIPANTES.

Los participantes de un proyecto son todas las personas, grupos y organizaciones que de alguna manera están relacionados tanto con el problema identificado como con la ejecución de acciones que se deriven de su posible solución. Normalmente los participantes se encuentran en el ámbito de influencia del proyecto y pueden reflejar posiciones a favor o en contra según los intereses y expectativas de lo que esperan podría suceder de llegar a concretarse este, de allí que sea fundamental identificar desde el inicio el papel que pueden jugar cada uno de ellos, en especial si se considera que pueden establecerse actividades posteriormente cuando se defina la alternativa de solución, que tiendan de una parte a minimizar los efectos negativos y de otra a potencializar los efectos positivos de sus actuaciones.
Tal como se mencionó en la definición del problema, en la medida que el alcance del proyecto sea mayor dada la delimitación del ámbito geográfico o la complejidad de los elementos incluidos en las causas que determinan la situación negativa identificada, así mismo pueden aparecer nuevos actores que deben ser analizados pues sus intereses o expectativas no necesariamente están alineados y pueden condicionar en algún momento el desarrollo del proyecto.

3.3.1 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE PARTICIPANTES.

INSUMOS: Lluvia de ideas y registros históricos.

TECNICAS: Consulta con expertos o grupos focales.

PROCESO:

- Registro personas o entidades relacionadas con el proyecto.
- Caracterización y análisis de sus intereses, expectativas, poder, influencia, contribución o limitación.
- Categorización de los actores de acuerdo a su rol y acciones para potenciar o limitar sus efectos.

SALIDAS:

- Registro de involucrados.

El proceso de identificación de participantes es dinámico y no debe entenderse de forma aislada del análisis de la problemática, por lo que dentro de los insumos utilizados en este proceso aparecen los ejercicios de lluvia de ideas adelantados con la comunidad objeto de la intervención. Se pueden aplicar técnicas como consulta con expertos y grupos focales que tienen en cuenta a diferentes individuos que no necesariamente han estudiado la problemática a profundidad, para ir complementando no solo la lista de actores involucrados sino especialmente el análisis de su participación según los intereses y expectativas que logren ponerse en evidencia respecto de la situación analizada como problemática.

a) IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES.

En la MGA se selecciona el tipo de actor involucrado, existe la opción "Otros" para los casos que no coincidan con las demás posibilidades de la lista, y en el campo otro participante se debe relacionar el actor que está involucrado según el análisis del problema adelantado, adicionalmente se debe seleccionar la entidad a la que pertenece el actor, sus intereses y expectativas frente al problema y la posición que podría asumir dentro de las siguientes categorías: Beneficiario, Cooperante, Oponente o Perjudicado. Como su nombre lo indica, los beneficiarios son aquellos individuos u organizaciones que recibirán directa o indirectamente los beneficios de la(s) intervención(es) que se proponga(n) realizar a través del proyecto. Los Cooperantes por su parte comprenden a todas aquellas personas o entidades que pueden vincularse aportando recursos de diferente tipo ya sea en dinero o en especie para el desarrollo de dichas intervenciones. De otro lado, un oponente es una persona, grupo o institución que no está de acuerdo con el proyecto que se está presentando, o tiene una opinión contraria frente al mismo, estos podrían obstaculizar el logro de los objetivos del proyecto, mientras un perjudicado es una persona, grupo o institución que se puede ver afectado por los objetivos del proyecto y a pesar de ello puede o no oponerse.

Por último, debe registrarse en el campo respectivo la contribución que el actor clasificado en las categorías de Cooperante o Beneficiario eventualmente pueda realizar en el futuro atendiendo los antecedentes que rodean el problema y la posición que ha asumido en experiencias similares, donde se ha puesto en evidencia su aporte e influencia en las decisiones adoptadas. Para el caso de los actores clasificados en las categorías de Oponentes o Perjudicados, se deben plantear las estrategias de gestión necesarias para minimizar el conflicto generado por los efectos adversos que podría llegar a representar la ejecución de la iniciativa de inversión sobre estos grupos de involucrados, lo que significa a su vez contemplar dichas acciones dentro del capítulo de costos cuando se esté elaborando el presupuesto del proyecto, si ellas implican efectivamente un pago por llevarlas a cabo.

b) ANÁLISIS DE PARTICIPANTES.

Aquí se trata de documentar los antecedentes que ameritan ser tenidos en cuenta por su impacto durante el ciclo de vida del proyecto, entre otros podrían mencionarse procesos de concertación, acuerdos, alianzas y en general compromisos asumidos entre los participantes ya sea por consenso o derivados de responsabilidades legales como puede ser el caso de sentencias judiciales. Así mismo, se recomienda describir aquellos hechos que en el futuro deberían darse entre los participantes en términos de la organización y operación del proyecto, en especial este punto cobra mucha importancia cuando se trata de intervenciones que requieren de altos niveles de coordinación entre algunos de los actores identificados, tal como podría ser el caso de iniciativas desarrolladas bajo esquemas de asociación territorial donde se requiere la participación activa de diferentes entidades y donde los intereses y expectativas que manifiestan sus representantes pueden ser variados e incluso contradictorios frente a la misma problemática.

Con el ánimo de facilitar la comprensión de la aplicación de los conceptos a continuación se presenta para el ejemplo la Tabla 1 con el análisis completo de los actores y en la última columna se resume la información que podría ser registrada en este formulario de la MGA, resaltando aquellos elementos que representan

actividades que posteriormente deberán ser tenidas en cuenta y que en algunos casos representan costos para el proyecto.

Tabla 1 Análisis de Participantes: Ejemplo

Actor	Interés - Expectativa	Posición o Rol	Contribución / Gestión de conflictos
Municipio - Empresa Servicios Públicos	*La Administración Municipal como prestador del servicio público de aseo está interesada en cumplir con la regulación prevista para el sector, puesto que puede ser sancionada por la Superintendencia y los organismos de control.*	*Cooperante*	*Bajo el marco legal el compromiso de adopción del PGIRS y los derivados de la prestación del servicio, su contribución puede ser Técnica y Financiera*
Recuperadores Ambientales	*Sus expectativas son diversas dado que algunos manifiestan temor de lo que implica para su trabajo el formalizarse, y otros expresan su interés debido a lo señalado en el Auto 275 de la Corte Constitucional donde aparecen como destinatarios del servicio de aprovechamiento.*	*Beneficiario*	*Aunque existe un gran interés en participar del proyecto por parte de ellos,* ***se requieren acuerdos institucionales y medidas de apoyo que promuevan la formalización de la actividad para que su participación sea efectivamente la esperada,*** *de lo contrario pueden cambiar su posición y convertirse en opositores del proyecto.*
Corporación Autónoma Regional (CAR)	*En su competencia de autoridad ambiental le interesa el proyecto por los efectos ambientales positivos que conlleva. A su vez se encargaría de expedir las licencias, autorizaciones o permisos que tengan lugar para la operación del proyecto, una vez cumplidos los requisitos.*	*Cooperante*	***Puede vincularse activamente a través de los PRAES y PROCEDAS****, en las instituciones educativas y con la comunidad respectivamente. Su contribución puede ser por tanto Técnica y Financiera.*
Usuarios del servicio público de aseo	*Como suscriptores del servicio de aseo despierta interés en ellos el hecho que puedan beneficiarse de algunos incentivos que se propongan para mejorar la clasificación en la fuente pero a su vez les preocupa las cargas ambientales que puedan imponerse afectando la tarifa del servicio.*	*Beneficiario*	*Buena parte del éxito de un proyecto de este tipo depende de la correcta clasificación de los residuos en las fuentes generadoras,* ***haciéndose necesario diseñar diferentes estrategias para promover en estas las buenas prácticas requeridas.*** *La contribución en este caso, como en el de los recuperadores es decisiva.*

Compradores medianos y finales.	*Luego de los análisis previos se determinó que existe una cadena de intermediación importante en la compra de los materiales recuperados, por lo que las expectativas de estos son de diferente tipo. Pero en general para los compradores medianos y finales existe un interés en el proyecto por la reducción de la cadena.*	*Cooperante*	*Según el estudio de mercado existen en la zona algunos compradores interesados en el material recuperado, especialmente plástico y vidrio, y manifiestan su interés en* ***establecer alianzas comerciales para el beneficio mutuo.***
Pequeños intermediarios	*Los pequeños intermediarios se sienten amenazados puesto que con el proyecto el margen de intermediación actual se acortará.*	*Afectados*	*Corren un alto riesgo de perder su actividad con el desarrollo del proyecto, por tanto conviene evaluar su* ***participación en el esquema organizativo para la operación del proyecto junto con los recuperadores****.*
Transportadores	*La firma que ejecuta el contrato de recolección de los residuos sólidos en la zona refleja cierta incertidumbre por la posibilidad de aumentar los recorridos con la implementación de nuevas rutas selectivas que aumente sus costos de operación.*	*Afectados*	*Aunque se espera que los recorridos sean los mismos, inicialmente la logística de recolección puede representar diferencias significativas en los volúmenes de las rutas selectivas, con aumento en costos para la empresa transportadora.* ***Deben revisarse las condiciones para garantizarse el cumplimiento del contrato suscrito.***
CRA - Ministerio de Vivienda - Superintendencia de Servicios Públicos.	*Expiden la normatividad del sector y controlan su cumplimiento.*	*Cooperante*	*En tanto se cumpla con la normatividad pueden incluso apoyar el desarrollo del proyecto, particularmente en el caso del ministerio.*
Gobernación	*Existe interés en desarrollar un proyecto exitoso que sirva como referente de esquema regional para el aprovechamiento de los residuos sólidos en el Departamento.*	*Cooperante*	***Adelantar convenios de cooperación para el apoyo técnico y Financiero***

Vecinos a Instalaciones	*Los propietarios de predios aledaños a la zona definida en el plan de ordenamiento territorial para el desarrollo de actividades de disposición y tratamiento de residuos sólidos, tienen preocupación por la pérdida de valor de sus terrenos al implementarse una planta de aprovechamiento de escala regional que genere desorden e inseguridad en la zona.*	*Oponentes*	*Perciben que el proyecto puede representar externalidades negativas que afectarán el valor de sus predios debido a las condiciones de desorden e inseguridad que pueden ocurrir en el sector.* ***Debe socializarse ampliamente los estudios realizados*** *que presentan las condiciones técnicas de operación y los beneficios respecto del sistema de disposición actual.*
Medios de Comunicación, Instituciones Educativas y Asociaciones ambientales.	*Muchos actores de la comunidad se sienten identificados con el desarrollo de acciones a favor del cuidado del medio ambiente y respaldan la iniciativa propuesta.*	*Cooperante*	*Aprovechando su afinidad con la temática del proyecto y su poder de influencia en las decisiones* ***deben diseñarse estrategias para lograr su apoyo en la promoción, difusión y vinculación con diferentes actividades del mismo.***

De los textos resaltados en la tabla anterior se puede extraer un descripción de las medidas de coordinación identificadas que son requeridas para que los involucrados alineen sus expectativas en torno de la iniciativa de inversión, así: *Se requieren acuerdos institucionales y medidas de apoyo que promuevan la formalización de la actividad de los recuperadores para que su participación sea efectivamente la esperada al igual que la de los pequeños intermediarios que pueden ser tenidos en cuenta en el esquema organizativo para la operación del proyecto junto con los recuperadores. También se deben establecer alianzas comerciales para el beneficio mutuo y alianzas con la CAR para vincularla activamente a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS). Adicionalmente deben revisarse las condiciones para garantizar el cumplimiento del contrato suscrito con la firma que ejecuta el trabajo de recolección. Finalmente deben diseñarse estrategias para lograr que las asociaciones ambientales, los medios de comunicación y las instituciones educativas entre otras, brinden su apoyo en la promoción, difusión y vinculación con diferentes actividades del proyecto.*

3.4 POBLACIÓN.

La población afectada corresponde al conjunto de individuos que padecen la situación negativa identificada como problema central y se encuentran en el área de estudio donde esta se presenta. Regularmente dicha población hace referencia a un determinado grupo personas que carecen de la provisión de bienes o la prestación de servicios por parte del estado, tal como podría suceder en servicios de educación, salud, agua, energía, transporte o incluso deporte, cultura, ambiente y justicia. Sin embargo cuando se trata de suplir una necesidad social a un grupo numeroso de individuos que demandan la entrega de un producto determinado,

es frecuente que no pueda cubrirse totalmente la necesidad debido a restricciones de índole presupuestal, técnica o institucional y por lo cual debe adelantarse un esquema de priorización para seleccionar a los beneficiarios e incluso condicionar dicha entrega. Es aquí donde surge la diferencia entre la población afectada y la población objetivo, la primera es aquella que demanda la atención debido a la necesidad manifiesta frente al problema identificado y la segunda es el subconjunto de individuos que terminará convirtiéndose en objeto de la intervención por parte del proyecto, luego de realizarse el análisis de las condiciones de oferta y demanda correspondientes, así como el análisis de las condiciones de focalización de acuerdo con una serie de criterios definidos según las restricciones y el contexto del mismo problema.

3.4.1 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO.

Para la identificación de la población afectada por el problema se recomienda tener en cuenta los procesos desarrollados anteriormente, en especial la identificación y descripción de problemas, donde se relaciona la necesidad de la población, y el análisis de los participantes donde se encuentran identificados los potenciales beneficiarios de la iniciativa de inversión. Así mismo se insiste en la necesidad de contar previamente con un diagnóstico en el que se describa de forma detallada no solo la problemática sino las características del área de estudio y de la población que se localiza en ella.

a) POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA.

INSUMOS: Árbol de problemas, Involucrados, Diagnóstico, Registros históricos, Censos, BD: SISBEN, Red Unidos, etc,.

TECNICAS: Tendencias, proyecciones, promedios.

PROCESO:

- Identificación de la población afectada por el problema.
- Definición de restricciones y condiciones de focalización para selección de beneficiarios.
- Determinación y caracterización de la población objetivo

SALIDAS:

- Población objetivo

La población afectada será frecuentemente la base para determinar la demanda en el estudio de necesidades que se presentara más adelante, sin embargo cuando se trata de problemas que a su vez representan una oportunidad susceptible de ser capitalizada en beneficio de los mismos individuos afectados dada la posibilidad de comercializar un bien o un servicio y generar ingresos por la venta de ello, como es el caso de productos agropecuarios, turísticos o de materiales recuperados siguiendo con el ejemplo propuesto, se debe contemplar que el análisis de la demanda no se limita a la estimación de la necesidad de la población afectada, sino que incluye a su vez la estimación de las compras de los agentes del mercado al que se dirigirá el producto respectivo.

En cualquier caso el cálculo de la población analizada se debe basar en fuentes estadísticas confiables como censos o muestras que reflejen información lo más actualizada posible para el momento de la formulación del proyecto, por lo cual se recomienda utilizar las estadísticas oficiales del Departamento Nacional de Estadística (DANE) especialmente.

Para el ejemplo expuesto, se tendría que la población afectada por el bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios son los usuarios del servicio público de aseo del área urbana del Municipio.

b) POBLACIÓN OBJETIVO

Partiendo de la identificación de la población afectada por el problema así como de las restricciones de tipo presupuestal, técnico e institucional que hayan sido analizadas, se debe determinar si la intervención se dirigirá al conjunto de esa población o se focalizaran los esfuerzos y recursos disponibles en un grupo concreto según criterios de selección de beneficiarios claramente definidos. Sin embargo es importante advertir en este punto que la población objetivo guarda una estrecha relación con el déficit en la provisión de los bines y/o servicios que resulta del estudio de necesidades en un capitulo posterior de la herramienta informática (MGA), con lo cual se hace necesario contrastar la información registrada en estas dos secciones para validar su consistencia como se ha venido sugiriendo en diferentes momentos.

c) CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.

Dependiendo de los criterios de selección de los beneficiarios definidos en el punto anterior para determinar la población objetivo, en este formulario se pueden caracterizar las personas de acuerdo con los grupos etarios, o los grupos étnicos minoritarios a los que pertenezcan, así como distribuir entre hombres y mujeres. En general esta caracterización permite diferenciar el enfoque del proyecto respecto de la política pública cuando se trata de poblaciones vulnerables, con lo cual además se suministra información valiosa en las etapas de seguimiento y evaluación ex post.

3.5 OBJETIVOS.

Los objetivos son una proyección de la situación deseable, se construyen a partir del árbol de problemas, formulando todas las condiciones negativas del mismo, en forma de condiciones positivas que son deseables y realizables en la práctica. Se debe proponer la situación esperada o que se propone alcanzar con la ejecución del proyecto, mediante el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos del mismo.

3.5.1 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

INSUMOS: Planes sectoriales y de desarrollo relacionados, Árbol y descripción de problemas.

TECNICAS: Árbol de Objetivos

PROCESO:

- Transformación del problema central en objetivo general del proyecto
- Transformación de causas directas en objetivos específicos (Medios)
- Transformación de efectos directos e indirectos en fines
- Verificación de consistencia lógica

SALIDAS:

- Árbol de Objetivos diligenciado.

Para el desarrollo de este proceso también se hace uso de la técnica de árboles, razón por la cual como insumos se retoma el árbol de problemas y los planes de desarrollo que definen los objetivos y las líneas estratégicas de las entidades territoriales y/o sectoriales en el mediano plazo. El árbol de objetivos se obtiene al transformar en positivo el árbol de problemas, es decir es una versión de lo que se esperara que suceda bajo las siguiente consideraciones: 1. Lo que en el árbol de problemas era el problema principal, se vuelve el objetivo general. 2. Lo que en el árbol de problemas se denominó como causas, en el árbol de objetivos se llama medios u objetivos específicos. 3. Lo que en el árbol de problemas eran efectos directos e indirectos, en el árbol de objetivos se convierten en fines.

a) OBJETIVO GENERAL E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.

Objetivo General-Propósito. El Objetivo General debe ser claro, medible, alcanzable y consistente con el proyecto que está formulando. Para la redacción del objetivo general se recomienda enunciarlo comenzando la frase con un verbo infinitivo y adoptar la siguiente estructura:

Ilustración 7 Estructura para la redacción de objetivos

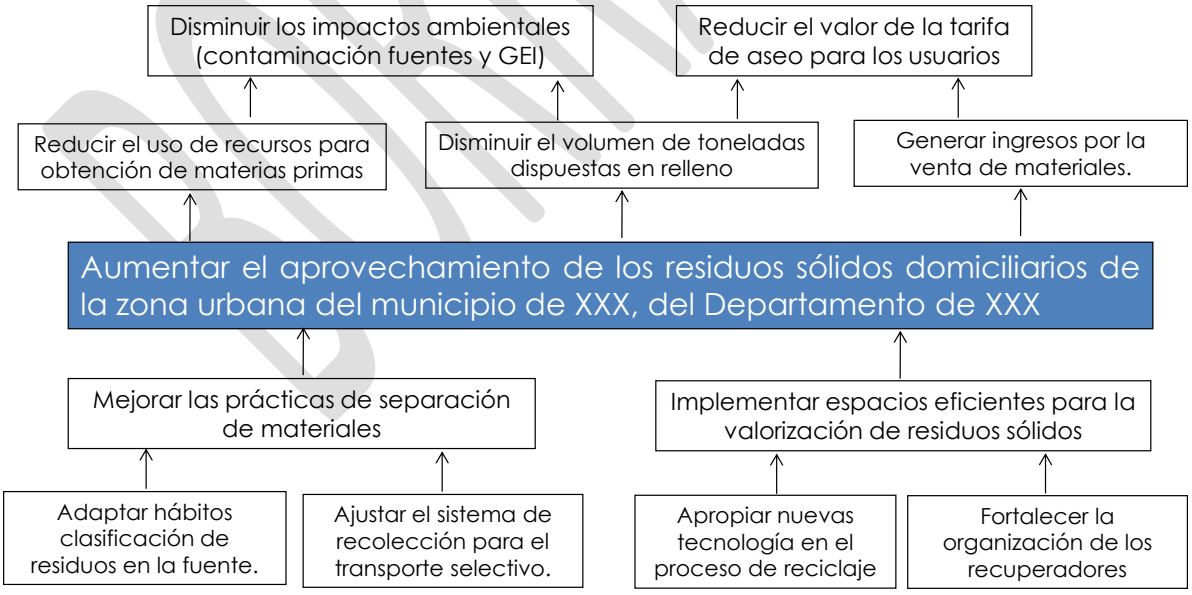
Como se muestra más adelante al transformar el problema central del ejemplo desarrollado con la estructura sugerida el Objetivo General quedaría así: Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del Municipio XXX, del Departamento de XXX

Indicadores para medir el Objetivo General. Recordemos que al momento de realizar la descripción del problema se debió definir por lo menos un indicador que daba cuenta de su magnitud, denominado indicador de línea de base. Acá se retoma dicho indicador y luego de verificar que cumpla ciertos criterios[6], se selecciona como referente para medir el cumplimiento del objetivo general al finalizar el proyecto o lo que es igual para medir el resultado esperado con su ejecución. Continuando con el ejemplo propuesto inicialmente se estableció como indicador de línea de base la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos, y de acuerdo con las fuentes de información que soportan el análisis del problema se determinó que se encontraba en un 1% para el Municipio, dado que este indicador cumple con las condiciones definidas, lo que se requiere entonces para este caso particular es establecer el valor que se espera obtener como resultado al final del horizonte del proyecto.

En aras de lograr la integridad y consistencia de todos los capítulos como se ha recomendado en otras secciones, conviene señalar que la meta del indicador asociado al objetivo general o de resultado del proyecto, se alcanzara en la medida que se cumplan los indicadores de producto definidos más adelante en función de la atención del déficit calculado en el estudio de necesidades (mercado). Por ahora para el ejemplo solo basta con decir que el porcentaje de toneladas aprovechadas pasara del 1% al 20% con la comercialización de materiales orgánicos e inorgánicos de alta biodegradación demandados por diferentes firmas, según los cálculos que soportan el estudio de mercado realizado para el proyecto.

La siguiente imagen muestra el desarrollo del proceso para el ejemplo que se viene trabajando

Ilustración 8 Árbol de Objetivos: Ejemplo



Indicador de Resultado: Residuos sólidos generados / Residuos sólidos aprovechados, Unidad de Medida: Porcentaje y Meta: 20%

[6] Guía de indicadores DNP. Metodología CREMA: Claro, Relevante, Económico, Medible y Adecuado.

b) RELACIONES ENTRE LAS CAUSAS Y LOS OBJETIVOS.

Relación Causa-Objetivo. Cada una de las causas identificadas también debe expresarse de forma positiva convirtiéndose en un medio que permite contrarrestar los factores negativos identificados o lo que es igual en un medio para alcanzar el objetivo general y contribuir a la solución del problema. Se debe tener en cuenta que la herramienta informática muestra tanto las causas directas como las indirectas y todas ellas tienen que ser transformadas en positivo según lo indicado, pero serán sin embargo solamente las primeras las que se convierten en objetivos específicos y que posteriormente pasaran a formar parte de la cadena de valor del proyecto, como se comentara en su momento.

3.6 ALTERNATIVAS.

Las alternativas de solución de un proyecto son los diferentes caminos que se pueden tomar para llegar a cumplir el objetivo propuesto, es decir, a modificar la situación actual en las condiciones, características y tiempo esperados. Avanzar hacia el siguiente módulo de la MGA, denominado Preparación, implica configurar previamente la(s) alternativa(s) de solución de forma general, dicho de otra forma requiere en primer lugar identificar el abanico de posibles acciones concretas a través de las cuales se materializaran los objetivos específicos y en segundo lugar seleccionar la combinación de aquellas que resulten factibles de realizar y operacionalizar desde diferentes perspectivas: Técnica, legal, social, ambiental y financiera.

3.6.1 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

La secuencia que propone la metodología de marco lógico conlleva avanzar progresivamente de la identificación de una situación poco deseada, a definir objetivos que orienten su transformación y a alcanzar una situación más favorable para la población que se ve afectada en un momento por esos hechos, es decir que hasta aquí la metodología ha permitido reconocer a donde se quiere llegar pero no la forma específica de hacerlo.

INSUMOS: Árbol de Problemas, Árbol de Objetivos, Involucrados.

TECNICAS: Consulta con expertos e involucrados, Embudo de solución - Análisis DOFA.

PROCESO:

- Definición de acciones estratégicas de intervención para lograr los objetivos específicos.
- Clasificación de acciones de intervención entre complementarias y sustitutas para cada objetivo específico.
- Eliminar acciones de intervención aplicando la técnica de embudo de solución (Criterios técnicos, sociales, ambientales, legales y financieros).
- Configuración de la(s) alternativa(s) de solución.
- Determinación de la necesidad de realizar estudios de pre inversión.

SALIDAS:

- Alternativa(s) de solución configurada(s).

a) ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

Partiendo del árbol de objetivos, se propone entonces explorar todas las posibilidades que se tengan a disposición para el logro de los objetivos específicos y cumplir así con el resultado esperado por la intervención derivada del proyecto. De esta forma en este punto inicialmente no deben ahorrarse esfuerzos en proponer diferentes rumbos de acción u opciones de cómo alcanzar cada uno de los objetivos identificados, independientemente de que sean realizables o no, pues de lo que se trata justamente es de ofrecer un listado que luego pueda ser puesto en escrutinio de diferentes actores y en el caso que persista la incertidumbre realizar los estudios que amerite la situación. Dentro de estas opciones inicialmente conviene contemplar las posibles optimizaciones que pudieran producirse en aspectos administrativos o en general en intervenciones que no representen costos en su implementación pero que reflejen transformaciones de la condición negativa identificada, a este escenario se le denominara situación base optimizada o situación sin proyecto. Con lo anterior no solo se plantean acciones con las cuales se optimizan los recursos existentes sino que al momento de la evaluación de las alternativas no se asignan beneficios a intervenciones que resultarían de la dinámica propia de mejora institucional [7].

Luego de explorar las opciones disponibles para cada objetivo y de listarlas de forma organizada se deben clasificar aquellas que se complementan o refuerzan entre sí para el logro del mismo objetivo de aquellas otras que terminan siendo en sentido estricto alternativas puesto que en caso de realizar una se descarta automáticamente la realización de otra u otras acciones propuestas. En este grupo se recomienda considerar la gama de acciones disponibles que de forma alterna pueden cumplir el mismo propósito pero que por su naturaleza difieren en términos de sus características tecnológicas, de tamaño, de localización e incluso de

[7] En la literatura de evaluación económica y social de proyectos se reconoce la posibilidad de realizar inversiones menores, sumadas a los cambios en la organización y gestión para proyectar los resultados de la situación actual optimizada.

la estructura organizacional adoptada y que por tanto representan variaciones en la forma de alcanzar el mismo objetivo.

Haciendo uso de la técnica denominada embudo de soluciones o aplicando una matiz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), lo que se propone a continuación es decantar la lista que se ha conformado, eliminando aquellas acciones que sin la necesidad de estudios rigurosos, se puedan dar por descontadas mediante el juicio de expertos o por el simple sentido común dado que demuestran ser inviables técnicamente o que incumplen la normatividad vigente entre otras cosas. Con la lista que resulta luego de clasificar las acciones entre acciones complementarias [8] y excluyentes y de ser seleccionadas según se señaló, se procede a combinar las opciones disponibles para todos los objetivos, con lo cual se alcanzan diferentes configuraciones de alternativas que finalmente podrán pasar a prepararse, evaluarse y elegir la que más beneficios netos termine demostrando para la sociedad en su conjunto.

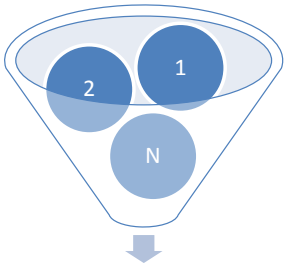
Continuando con el ejemplo desarrollado en los apartados anteriores, aunque se comentó inicialmente que corresponde a un proyecto formulado en la fase de factibilidad y que por tanto ya cuenta con todos los estudios requeridos [9], enseguida se presenta un ejercicio hipotético de identificación, configuración y selección de las alternativas surtido en fases anteriores:

Ilustración 9 Análisis de Alternativas: Ejemplo

[8] Es muy importante tener en cuenta que en este proceso se pueden incluir acciones complementarias que no generan valor adicional a la alternativa de inversión propuesta y que por el contrario al evaluarlas de manera independiente representan beneficios netos negativos, es decir que terminan siendo ineficientes o no rentables socialmente. En este caso se corre el riesgo de ocultar los resultados entre acciones que no generan valor y aquellas que si lo hacen, al punto de declarar la conveniencia de la alternativa solución cuando no corresponde hacerlo en su conjunto.

[9] En el artículo 90 del Decreto 2981 de 2013 se establecen como prioritarios los estudios de factibilidad para los programas y proyectos de aprovechamiento de residuos sólidos. Entre los aspectos a tener en cuenta en dichos estudios se requiere: 1. Realización de un análisis de mercado considerando los actores de la cadena de comercialización y transformación de material reciclable. 2. Realización de la cuantificación y caracterización de los residuos. 3. Realización del predimensionamiento de la infraestructura y equipos necesarios, en lo posible considerando por lo menos dos (2) alternativas tecnológicas y administrativas, apropiadas a las condiciones socioeconómicas del municipio. 4. Comparación de alternativas a través de indicadores como beneficio/costo, empleos generados, costos de operación y mantenimiento, ingresos, entre otros. 5. Evaluación de la viabilidad financiera y comercial de la alternativa seleccionada, para lo cual deberá considerar los costos de inversión, operación, administración y mantenimiento.

Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios del área urbana del municipio de XXX, del Departamento de XXX		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	**ACCIONES DE INTERVENCIÓN POSIBLES**	**TIPO**
1. Mejorar las prácticas de separación de materiales.	**SEPARACIÓN EN LA FUENTE:** 1. Campañas de sensibilización (Puerta a puerta, PRAEs – PROCEDA) 2. Reglamentación e implementación de Incentivos y sanciones	C
	SEPARACIÓN RECOLECCIÓN: 3. Adecuación de rutas según días definidos por tipo de material. 4. Implementación de rutas selectivas utilizando vehículos recolectores con compartimientos mixtos. 5. Recolección realizada por recuperadores en vehículos de tracción animal.	E
2. Implementar espacios eficientes para la valorización de residuos sólidos	**INFRAESTRUCTURA:** 6. Construcción y dotación de estación de aprovechamiento (orgánicos e inorgánicos). 7. Construcción de planta incineradora (de residuos orgánicos) para generación de energía	E



PASAN: 1, 4, 6 Y 7

Como se observa en la ilustración 9, cada objetivo refleja una lista con el conjunto de posibles acciones de intervención, pero luego de pasar por el correspondiente filtro utilizando la técnica de embudo de soluciones, de fusionar opciones relacionadas y de realizar los estudios de la fase de perfil, se decidió por un lado agrupar las acciones 1 y 2 pues se pueden integrar bajo una misma estrategia y de otro descartar las acciones 3 y 5 por falta de viabilidad financiera y por restricciones de orden legal respectivamente. La configuración resultante de las iteraciones posibles entre las alternativas de solución para el cumplimiento de los objetivos, llevo al siguiente resultado:

Alternativa 1. *Campañas e incentivos para clasificación, implementación de rutas selectivas y construcción y dotación de estación de aprovechamiento para residuos orgánicos e inorgánicos*

Alternativa 2. *Campañas e incentivos para clasificación, implementación de rutas selectivas y construcción de planta incineradora de residuos orgánicos para generación de energía.*

Para lo que sigue se asume que en la fase de pre factibilidad los estudios arrojaron la falta de viabilidad de la construcción de la planta incineradora de residuos orgánicos, haciendo que la configuración de la alternativa para la ejecución real del proyecto, muestre la siguiente composición:

1. *Objetivo 1. Campañas, incentivos e implementación de rutas selectivas*
2. *Objetivo 2. Construcción y dotación de estación de aprovechamiento para residuos orgánicos e inorgánicos con altas tasas de biodegradación*

En la herramienta informática se deben registrar las diferentes alternativas que han sido examinadas especialmente en proyectos formulados en la fase de perfil o pre factibilidad[10], puesto que dichas alternativas deben ser analizadas en profundidad mediante una serie de análisis que permitan madurarlas y evaluar su viabilidad, pertinencia y sostenibilidad para alcanzar los impactos esperados con la ejecución del proyecto; esto significa que los proyectos formulados en la fase de factibilidad deben contar diferentes estudios a nivel de detalle y de carácter técnico, ambiental, jurídico económico y social que aseguren los menores riesgos en la ejecución y por tanto el éxito del proyecto respecto del aporte a la solución del problema.

Para registrar el nombre de cada alternativa en la MGA se recomienda utilizar una frase que identifique de manera sintética el conjunto de acciones que la componen, para el ejemplo podría denominarse de la siguiente forma: *Implementación del proceso de aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios mediante separación de materiales y construcción de una estación para valorizarlos.*

Evaluación a Realizar. En la MGA se incluyen tres métodos para evaluar el proyecto:

Rentabilidad (Análisis Costo-Beneficio): Este análisis permite determinar y comparar la rentabilidad de los proyectos, diferenciando el flujo de costos y beneficios actualizados, que se desprenden de su implementación.

Análisis Costo-Eficiencia y Costo Mínimo: El criterio de Costo-Eficiencia compara los costos monetarios, con la posibilidad de alcanzar eficientemente ciertos objetivos, en este contexto la eficiencia debe entenderse como la relación entre los costos de los insumos aplicados y los productos obtenidos por el proyecto.

Evaluación Multicriterio: Al igual que en los casos anteriores, este tipo de análisis soporta el proceso de toma de decisiones respecto de la conveniencia de la ejecución del proyecto, pero a diferencia de los demás este no se fundamenta en criterios de maximización económica sino que dependiendo de una jerarquización de variables según la ponderación de su importancia, se llega a una comparación de los mejores resultados alcanzados.

Aunque en una sección posterior se analizaran con mayor detalle y rigurosidad los tipos de análisis aplicados, por ahora solo basta decir que el análisis costo beneficio se seleccionará automáticamente por la herramienta informática si solo se elige pasar a preparar una alternativa de solución. En caso de registrar más de una alternativa el sistema seleccionará automáticamente el análisis costo eficiencia - costo mínimo, lo cual no significa que se excluya la posibilidad de realizar el análisis costo beneficio, pues dependerá del usuario aplicar uno o más tipos de análisis para evaluar las alternativas de solución. Finalmente el análisis multicriterio está disponible para complementar la evaluación con elementos cualitativos independientemente del número de alternativas propuestas, siempre que el usuario la seleccione.

[10] En las imágenes del registro del proyecto trabajado como ejemplo en la MGA que aparecen en el anexo No 1, se muestran las dos alternativas descritas previamente con el propósito que el lector identifique claramente el desarrollo del diligenciamiento en estos casos.

4 MODULO 2. PREPARACIÓN

Luego que en el módulo de identificación se definiera el problema central y la(s) alternativa(s) de solución, en este se propone consolidar los resultados de diferentes estudios que permitirán determinar con la mayor precisión posible tanto los costos como los beneficios que conllevaría la ejecución de cada una de ellas. La labor de preparación de dichos estudios implica un gran esfuerzo de recolección y análisis de información normalmente relativo a la complejidad de las intervenciones que se propongan, esto significa que en la fase de preinversión se deben asumir costos para mejorar el conocimiento de las condiciones esperadas en caso de ejecutarse las iniciativas, o lo que es igual para reducir el nivel de riesgo en las etapas de inversión y operación del proyecto, dado que los estudios permiten alcanzar un mayor nivel de exactitud en las estimaciones realizadas especialmente a nivel del presupuesto de costos de la(s) alternativa(s) de solución analizadas y además por esta misma razón brindan el soporte necesario para tomar la decisión de su viabilidad y de manera general para mejorar la asignación de los recursos de inversión pública.

En los capítulos que incluye este módulo se consideran aspectos de mercado relacionados con la estimación del déficit en la provisión de bienes y la prestación de los servicios definidos para atender la necesidad social correspondiente, aspectos técnicos asociados al proceso, al tamaño y la localización que involucra la alternativa particular que se está preparando, aspectos operacionales entendidos desde los riesgos previsibles en la ejecución de acciones, y aspectos financieros que abarcan los costos y los beneficios esperados según los diferentes resultados de los análisis previos.

Es muy importante advertir que la preparación de un proyecto no se agota con la realización de los estudios que se enuncian en los capítulos de este módulo en la MGA [11], de esta manera dependiendo de la naturaleza de cada proyecto y las condiciones particulares que rodean su actuación, se hace necesario evaluar la procedencia de llevar a cabo estudios complementarios relacionados con aspectos, legales, organizacionales y ambientales, que fortalezcan el análisis prospectivo reduciendo el nivel de incertidumbre en la ejecución de la inversión según se señaló antes. Así por ejemplo cuando un proyecto se formula para la fase de factibilidad se debe realizar un análisis detallado de las obligaciones legales en materia de permisos, autorizaciones, licencias o cualquier otro tipo de requisito previo a su ejecución y cumplir con ellos según las disposiciones vigentes [12], de igual forma se recomienda contemplar los mecanismos de gestión del proyecto detallando las responsabilidades, los procedimientos y la estructura de la organización que se encargara de las actividades a desarrollar durante las etapas de inversión y operación, así como los instrumentos para perfeccionar los acuerdos institucionales identificados durante el análisis de involucrados. También se resalta aquí la necesidad de incluir la evaluación del impacto ambiental en los casos que corresponda, pues con ello no solo se definen las medidas que deben ser incluidas para prevenir, mitigar,

[11] Tal como se señaló al inicio de este manual, algunos de los ajustes realizados a la herramienta informática han correspondido con la eliminación de formularios pasando de 90 en el año 2003 a 26 en el año 2012, con el propósito de facilitar el registro de los proyectos a los usuarios sin sacrificar de todas formas aquella información que es requerida por un lado para el proceso de evaluación ex ante y por el otro para el seguimiento y evaluación ex post del proyecto, independientemente del valor total o de la complejidad que este represente.

[12] Los Acuerdos 15 y 17 expedidos por la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías son una buena guía para identificar los requisitos establecidos para diferentes fases y sectores de inversión de proyectos que busquen ser financiados con esta y otras fuentes.

corregir o compensar los daños causados por el proyecto en los recursos naturales y en el medio ambiente en general sino que se pueden valorar los costos que ello representaría para ser tenidos en cuenta dentro del presupuesto en actividades específicas.

Todos los estudios que se adelantan en las fases de preinversión deben contribuir con el proceso de maduración de las alternativas analizadas en tanto se espera que reduzcan los niveles de incertidumbre al aportar información adicional útil tanto para evaluar la conveniencia de su realización como para precisar algunos elementos importantes al momento de concretar los términos para su ejecución en el futuro, por estas razones se recomienda que dichos estudios formen parte integral del proyecto y sean incluidos como archivos adjuntos dentro de la aplicación informática, aunque no correspondan específicamente con cualquiera de los capítulos que se detallan en seguida.

4.1 NECESIDADES (ESTUDIO DE MERCADO).

Como se ha insistido previamente la(s) alternativa(s) de solución identificada(s) responde(n) a una necesidad social o a una oportunidad presente en un ámbito geográfico determinado, en atención a estos hechos la denominación de este capítulo aparece como estudio de necesidades o estudio de mercado según el tipo de análisis que se trate respectivamente. Tal como está previsto su propósito es determinar la diferencia que resulta entre la provisión de un bien o la prestación de un servicio, y su demanda, o lo que para efectos prácticos constituye la demanda insatisfecha de la población afectada por el problema. Sin embargo cuando el objetivo del proyecto consiste en capitalizar una oportunidad presente en el mercado, este estudio además se orienta a indagar las posibilidades de comercialización de los excedentes de producción que resultan con la ejecución del este.

Según lo anterior el estudio de necesidades debe reflejar tanto la oferta como la demanda de los bienes y/o servicios que entregara el proyecto durante los años de su operación, lo cual significa que se debe realizar la proyección o la estimación futura de estos valores, partiendo de la situación actual e incluso de lo acontecido en años anteriores para analizar su evolución. Los resultados obtenidos de este proceso son muy útiles porque entre otras cosas:

- Justifican la elección de las condiciones técnicas, el tamaño, la localización y los costos de la alternativa analizada.
- Soportan la pertinencia de la problemática y las alternativas de solución identificadas en la primera etapa de la formulación.
- Aportan información útil para determinar el número de beneficiarios potenciales del proyecto y para validar por tanto la población objetivo especificada previamente en el módulo de identificación de la MGA.
- Facilitan la definición de los indicadores de producto, así como las unidades de medida que los acompañan y el establecimiento de metas que se realizará posteriormente en el módulo de programación de la MGA.

4.1.1 ESTUDIO DE NECESIDADES

INSUMOS: Alternativas de solución, Población Afectada, Fuentes estadísticas.

TECNICAS: Tendencias, proyecciones, promedios.

PROCESO:

- Identificar los bienes y servicios a entregar para cumplir objetivos específicos de acuerdo con cada alternativa de solución.
- Analizar el comportamiento histórico de la oferta y la demanda de los bienes y servicios a entregar.
- Proyectar la oferta (situación sin proyecto), y la demanda para el horizonte previsto.
- Realizar el cálculo de la diferencia entre oferta y demanda en el horizonte del proyecto.

SALIDAS:

- Estudio de Necesidades

Ya sea que se trate de una necesidad o una oportunidad este estudio parte de la definición del producto o de los productos que resultaran entregándose a través del desarrollo de cada una de las alternativas finalmente seleccionadas para alcanzar el cumplimiento del objetivo general del proyecto. De esta manera se propone considerar como insumo de este proceso tanto las alternativas de solución identificadas, como la información recopilada para el análisis de la población afectada por el problema puesto que ella será muy útil al momento de la estimación de la demanda actual de tales productos y la proyección de su comportamiento en horizonte del proyecto.

a) BIEN Y/O SERVICIO.

Bien o servicio. Para cumplir los objetivos específicos se listaron anteriormente algunas acciones de intervención y con el conjunto estas se configuraron las alternativas para responder al problema identificado, ahora se propone definir claramente en términos de productos como se concretan dichas intervenciones, en otras palabras se deben establecer los bienes y servicios que se generan con la ejecución del proyecto. Volviendo al ejemplo del aprovechamiento de los residuos sólidos, en la Ilustración 10 se muestran las acciones seleccionadas por línea de objetivo específico a las que se había llegado al concluir el análisis de alternativas para el proyecto en la fase de factibilidad, además en las dos últimas columnas se definen sus correspondientes productos y la unidad de medida utilizada para cuantificar la demanda y la oferta durante el periodo que comprenda el estudio.

Ilustración 10 Definición de Productos y Unidades de Medida: Ejemplo

Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios del área urbana del municipio de XXX, del Departamento de XXX			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	**ACCIONES DE INTERVENCIÓN POSIBLES**	**BIENES Y/O SERVICIOS**	**CUANTIFICACIÓN DEMANDA / OFERTA**
1. Mejorar las prácticas de separación de materiales.	**SEPARACIÓN EN LA FUENTE:** Campañas de sensibilización acompañadas de la reglamentación e implementación de incentivos y sanciones	1.1 Campañas cívicas	Usuarios del servicio de aseo / Usuarios vinculados a campañas
	SEPARACIÓN RECOLECCIÓN: Implementación de rutas selectivas según días definidos por tipo de material.	1.2 Rutas de recolección selectiva	Toneladas generadas por tipo de residuo / Toneladas recolectadas selectivamente
2. Implementar espacios eficientes para la valorización de residuos sólidos	**INFRAESTRUCTURA:** Construcción y dotación de estación de aprovechamiento (orgánicos e inorgánicos).	2.1 Estación de aprovechamiento 2.2 Servicio de valorización de RS	Toneladas de residuos valorizables demandadas / Toneladas de residuos valorizadas producidas

La definición tanto de los productos como de su unidad de medida, influye en otros factores que se especificaran posteriormente en el proceso de preparación de cada alternativa, por ello se recomienda en este punto evaluar si tal como están enunciados realmente aportan elementos de juicio para comprender el déficit de atención y con ello la determinación del tamaño, la tecnología o la localización del proyecto. *En el cuadro anterior se aprecia como la unidad de medida de cada producto del ejemplo cambia según las características del bien o servicio analizado, así mientras las campañas se definieron en función de la población afectada, las rutas lo hicieron en función del volumen de residuos generados que pueden ser recogidos y transportados de manera selectiva, y la construcción y operación de la estación de aprovechamiento en función del volumen de residuos potencialmente valorizables que serían vendidos en el mercado de la zona según ha sido determinado mediante los estudios adelantados en fases anteriores. En los tres casos señalados pueden conseguirse incluso niveles de desagregación de la información mucho mayor, obteniendo resultados que sin duda ayudarían a enriquecer el análisis del déficit para tomar decisiones diferenciadas a nivel de zona o de tipo de material con potencial de valorización por ejemplo.*

Serie Histórica. Con el objeto de analizar el comportamiento de la oferta y la demanda en el pasado, en la MGA se debe registrar el año inicial y el año final de la información histórica del estudio de necesidades (mercado) para cada producto definido. Aunque estos datos dependen de la disponibilidad de información, se recomienda registrar como mínimo dos años, de tal manera que el último año de la serie coincida con el periodo más reciente a la formulación del proyecto.

Ultimo Año Proyectado. De igual forma en la MGA se debe registrar el último año proyectado, el cual debe coincidir con el horizonte de evaluación de la alternativa que se está preparando, es decir con la vida útil del bien que atiende la necesidad o los activos principales involucrados en la prestación del servicio y por tanto con la estimación de las necesidades de reinversión requeridas por el proyecto.

Oferta, Demanda y Déficit. De acuerdo con el año de inicio de la serie histórica y el año final proyectado para cada producto, en el mismo capítulo de la herramienta informática se deben registrar sus respectivos

valores de oferta y de demanda. La oferta comprende no solo los productos que son puestos a disposición por las entidades públicas, sino también los que se proveen desde el sector privado, especialmente en consideración a que en diferentes casos, se puede llegar a inducir el consumo de población que podría acceder de otra forma a dichos productos. Aunque la oferta se relaciona con la capacidad de provisión de bienes o de prestación de servicios, también se relaciona con las condiciones de calidad y en general con todas aquellas posibilidades de optimizar los recursos disponibles en concordancia con las normas que estén vigentes, en este sentido se puede afirmar que la oferta debe ser analizada desde diferentes aristas que superan la noción de las tasas de cobertura de los servicios del estado y se relaciona adicionalmente con el estudio riguroso de las condiciones de atención presentes en el área de influencia del proyecto. Bajo estas circunstancias en el análisis de las alternativas de solución se recomienda contemplar la situación base optimizada, es decir incluir aquellas posibilidades de intervención que representen costos relativamente bajos frente a la opción de realizar inversiones cuantiosas y se dirijan a optimizar la oferta actual mediante el mejor uso de la infraestructura, la planta de personal o los equipos puestos a disposición, tal como se señaló en su momento en esa sección.

La demanda por su parte, refleja la necesidad de la población afectada por el problema respecto de los bienes y servicios definidos previamente, o de los compradores presentes en el mercado cuando se trata de la comercialización de excedentes de producción frente a una oportunidad que puede aprovecharse. La cantidad demanda de un producto depende de la población que exhibe la necesidad y del consumo que esta realiza en un periodo de tiempo, así en algunas tipologías de proyectos donde el factor de consumo es conocido de antemano de forma aproximada, tal como en suele ocurrir en sectores como el de agua potable, energía, educación, salud y vivienda, el cálculo de la demanda en los años de la serie histórica normalmente se obtendrá multiplicando estas dos variables. Para proyectar el crecimiento de la demanda se puede hacer uso de diferentes técnicas estadísticas como la de mínimos cuadrados, promedios móviles, o aplicando tasas de crecimiento según la tendencia reciente de las variables analizadas y su comportamiento esperado dentro del horizonte de evaluación, en especial se recomienda analizar la dinámica de crecimiento poblacional [13] a la luz de los diferentes elementos que pueden alterar radicalmente su evolución al ocasionar fenómenos migratorios en el área de influencia del proyecto.

Con el ánimo de aplicar estos conceptos a continuación se presenta una tabla que resume la estimación de la demanda para el producto denominado rutas de recolección selectiva para la estación de aprovechamiento del ejemplo hipotético propuesto. En primer lugar para este cálculo se consideraran los residuos generados por los usuarios del servicio público de aseo de la zona urbana (población afectada), diferenciando el tipo de material que se va a transportar entre residuos orgánicos e inorgánicos, con lo cual se mantiene la unidad de medida descrita para este producto anteriormente [14]. La serie histórica está comprendida entre el año 2012 y el año 2015 y la proyección abarca hasta el año final del horizonte de evaluación, en este caso el año

[13] Se puede hacer uso de diferentes métodos para la proyección de la población, el más sencillo es el de crecimiento geométrico, en el cual se utiliza el valor de la población oficial más reciente y la tasa de variación intercensal para calcular cada año proyectado.

[14] Aunque el servicio de recolección selectiva no opera en la actualidad según la información del diagnóstico que soporta el ejemplo, para la estimación de la oferta de este producto debe llevarse a cabo un estudio minucioso que contemple entre muchos otros aspectos: El número, la capacidad y el tipo de vehículos utilizados, las rutas actuales, sus frecuencias, el horario y personal asignados, los tiempos de recorridos, los programas y los contratos vigentes.

2025, el crecimiento anual de la de la población es del 1,8 % según reporte del DANE y la producción diaria de residuos estaba en 0,85 Kg por habitante mostrando una tendencia al alza (1% cada año). Considerando que los residuos ya sean orgánicos e inorgánicos separados de forma apropiada tienen potencial de valorización y que por ello mismo se pueden convertir luego en la oferta de materia prima de la estación de aprovechamiento como se dijo antes, en la tabla además se desagregan los residuos inorgánicos por tipo de material de acuerdo a una caracterización realizada recientemente, con el propósito de obtener mayores elementos de análisis en el estudio adelantado.

Tabla 2 Proyección de la demanda de Rutas Selectivas a partir de la Generación de Residuos

AÑO	USUARIOS SERV. ASEO URBANO	PPC Kg/Hab/Día	COMPOSICIÓN					
			ORGÁNICOS	INORGÁNICOS				
				PLÁSTICO	PAPEL Y CARTON	VIDRIO	OTROS	TOTAL
2.012	100.000	0,85	**18.615.000**	4.653.750	1.861.500	1.861.500	4.033.250	31.025.000
2.013	101.800	0,88	**19.518.572**	4.879.643	1.951.857	1.951.857	4.229.024	32.530.954
2.014	103.632	0,90	**20.466.004**	5.116.501	2.046.600	2.046.600	4.434.301	34.110.006
2.015	105.498	0,93	**21.459.423**	5.364.856	2.145.942	2.145.942	4.649.542	35.765.706
2.016	107.397	0,96	**22.501.064**	5.625.266	2.250.106	2.250.106	4.875.230	37.501.773
2.017	109.330	0,99	**23.593.265**	5.898.316	2.359.327	2.359.327	5.111.874	39.322.109
2.018	111.298	1,01	**24.738.483**	6.184.621	2.473.848	2.473.848	5.360.005	41.230.804
2.019	113.301	1,05	**25.939.289**	6.484.822	2.593.929	2.593.929	5.620.179	43.232.148
2.020	115.341	1,08	**27.198.382**	6.799.595	2.719.838	2.719.838	5.892.983	45.330.636
2.021	117.417	1,11	**28.518.591**	7.129.648	2.851.859	2.851.859	6.179.028	47.530.985
2.022	119.530	1,14	**29.902.883**	7.475.721	2.990.288	2.990.288	6.478.958	49.838.139
2.023	121.682	1,18	**31.354.369**	7.838.592	3.135.437	3.135.437	6.793.447	52.257.282
2.024	123.872	1,21	**32.876.310**	8.219.078	3.287.631	3.287.631	7.123.201	54.793.851
2.025	126.102	1,25	**34.472.127**	8.618.032	3.447.213	3.447.213	7.468.961	57.453.544

La Tabla 2 presenta el volumen de residuos con potencial de valorización o lo que vendría a ser la oferta potencial de la estación de aprovechamiento, sin embargo para el cálculo de la demanda insatisfecha donde los compradores estarían dispuestos a adquirir los diferentes tipos de materiales bajo ciertas condiciones de precio y calidad, se asume que en los estudios adelantados en las fases anteriores de pre inversión se obtuvieron los resultados del balance entre oferta y demanda de los diferentes agentes presentes en la zona de estudio contenidos en la Tabla 3. En la primera parte de esta se muestran los valores encontrados en el mercado de los abonos orgánicos destinados a la fertilización de cultivos en la zona, incluidos aquellos promovidos por la misma entidad territorial en sus programas de desarrollo forestal y agropecuario, dado que la estación de aprovechamiento procesara los residuos orgánicos para obtener este tipo de fertilizantes, mientras que en la segunda parte de la tabla se incluye el comportamiento del mercado de materiales inorgánicos reutilizables, con mayor dinámica comercial donde se incluye tres tipos: plástico, papel y cartón y vidrio.

Tabla 3 Balance entre Oferta y Demanda de materiales reutilizados

AÑO	OFERTA ORGÁNICOS	DEMANDA ORGÁNICOS	DEFICIT ORGÁNICOS	OFERTA INORGÁNICOS	DEMANDA INORGÁNICOS	DEFICIT INORGÁNIC	DEFICIT POR TIPO DE MATERIAL INORGÁNICOS		
							PLASTICO	PAPEL Y CARTON	VIDRIO
2.012	27.200.000	35.000.000	-7.800.000	10.500.000	13.000.000	-2.500.000	-500.000	-875.000	-1.125.000
2.013	28.016.000	36.400.000	-8.384.000	10.605.000	13.520.000	-2.915.000	-583.000	-1.020.250	-1.311.750
2.014	28.856.480	37.856.000	-8.999.520	10.711.050	14.060.800	-3.349.750	-669.950	-1.172.413	-1.507.388
2.015	29.722.174	39.370.240	-9.648.066	10.818.161	14.623.232	-3.805.072	-761.014	-1.331.775	-1.712.282
2.016	30.613.840	40.945.050	-10.331.210	10.926.342	15.208.161	-4.281.819	-856.364	-1.498.637	-1.926.819
2.017	31.532.255	42.582.852	-11.050.597	11.035.606	15.816.488	-4.780.882	-956.176	-1.673.309	-2.151.397
2.018	32.478.222	44.286.166	-11.807.943	11.145.962	16.449.147	-5.303.186	-1.060.637	-1.856.115	-2.386.434
2.019	33.452.569	46.057.612	-12.605.043	11.257.421	17.107.113	-5.849.692	-1.169.938	-2.047.392	-2.632.361
2.020	34.456.146	47.899.917	-13.443.771	11.369.995	17.791.398	-6.421.402	-1.284.280	-2.247.491	-2.889.631
2.021	35.489.831	49.815.913	-14.326.083	11.483.695	18.503.054	-7.019.358	-1.403.872	-2.456.775	-3.158.711
2.022	36.554.526	51.808.550	-15.254.024	11.598.532	19.243.176	-7.644.643	-1.528.929	-2.675.625	-3.440.090
2.023	37.651.161	53.880.892	-16.229.731	11.714.518	20.012.903	-8.298.385	-1.659.677	-2.904.435	-3.734.273
2.024	38.780.696	56.036.128	-17.255.432	11.831.663	20.813.419	-8.981.756	-1.796.351	-3.143.615	-4.041.790
2.025	39.944.117	58.277.573	-18.333.456	11.949.979	21.645.956	-9.695.976	-1.939.195	-3.393.592	-4.363.189

Tal como se desprende del ejemplo, el estudio de mercado varía según las características de los productos analizados haciéndose muy difícil generalizar las unidades de medida o las técnicas de estimación, sin embargo cuando se trata de intervenciones donde el producto analizado se refiere al desarrollo de infraestructura física, se recomienda indagar esencialmente por la demanda no cubierta del servicio que se va a prestar, más que por el área de espacio físico que se propone construir, ampliar o rehabilitar, dado que el déficit determinará las condiciones técnicas de la intervención. En general el déficit que presentan las proyecciones del estudio de mercado de los productos incluidos en la alternativa de solución analizada, condiciona de manera importante diferentes factores como el dimensionamiento o la capacidad para atender a la población objetivo, la tecnología utilizada en sus procesos de producción, y la localización de la intervención propuesta. De la misma forma se recomienda no perder de vista la relación que existe entre el cálculo del déficit de los productos y la cuantificación de los beneficios esperados por la ejecución de la alternativa correspondiente puesto que juega un papel importante en el proceso de evaluación ex ante, para el ejemplo estudiando el déficit que ha sido estimado para el servicio de valorización de residuos plantea la posibilidad de reincorporarlos al ciclo productivo generando ingresos por su venta así como también una potencial disminución en el cobro de la tarifa para los usuarios del servicio de aseo debido a la menor disposición de estos en el relleno sanitario habilitado para tal fin. Finalmente, desde cuando se realiza la identificación del problema central se sugiere analizar el ámbito geográfico en el que este se presenta y luego contrastarlo con el área de influencia en el que se intervendría según los resultados del estudio de necesidades, dado que en algunas situaciones se obtienen ventajas significativas por la implementación de soluciones regionales que conllevan mayores economías de escala, generación de empleos indirectos en mercados complementarios, y otras externalidades positivas relacionadas con la dimensión de una intervención de ese tipo.

La MGA calcula automáticamente la diferencia entre los valores registrados para la demanda y la oferta, obteniendo como resultado el déficit en la provisión del bien o en la prestación del servicio que está en

estudio, con lo cual no solo se valida la necesidad o la oportunidad identificados en el problema central sino que se justifica de paso la intervención propuesta. Esto último es especialmente importante considerarlo al momento en que se estima el comportamiento futuro de la oferta, pues los valores que se registren en la herramienta informática deben corresponder a la situación sin proyecto, es decir que la proyección de los productos contemplados dentro del estudio de necesidades no incluirán el incremento de la oferta generada como consecuencia de la intervención particular en el horizonte del proyecto.

4.2 ANALISIS TECNICO

La materialización de los objetivos específicos y el cumplimiento del resultado esperado del proyecto solo será posible a través de los productos, en este capítulo se propone por tanto definir los requisitos o el alcance de cada uno de los bienes y/o servicios definidos de acuerdo con el estudio de necesidades en términos de la naturaleza y características propias que serían exigidas de manera específica para su entrega adecuada, sin desconocer en todo caso la relación que pueda darse en conjunto cuando la alternativa comprende más de un producto haciendo necesaria su integración de manera consistente.

4.2.1 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA.

INSUMOS: Alternativa (s) de solución

TECNICAS: Consulta con expertos, técnica delphi, grupos focales, registros históricos.

PROCESO:

- Identificar los bienes y/o servicios resultantes de la(s) alternativa(s) de solución.
- Realizar la descripción de características y requisitos técnicos (incluidos los de calidad) para cada bien o servicio.

SALIDAS:

- Análisis técnico de la alternativa

Para este proceso se tienen como insumos además de los productos definidos en el estudio de mercado para cada alternativa de solución, los estudios de fases previas donde se detallan los procesos, las técnicas y los materiales utilizados para obtenerlos, así como los equipos y cualquier otra especificación de carácter técnico, puesto que todas estas tienen efectos finalmente en los costos, el presupuesto y por ende la evaluación de la viabilidad de la alternativa analizada.

En este sentido se propone revisar el grado de maduración de la alternativa, es decir la necesidad de contar con información adicional para precisar las especificaciones técnicas de los productos definidos y emprender la etapa de inversión. Frente a este escenario se deben enfocar los esfuerzos de corto plazo en la realización de estudios de diferente índole según las necesidades, lo que significa que el producto en estas

circunstancias se relacionara especialmente con estudios de pre inversión y su alcance igualmente deberá ser precisado según las características y términos requeridos, haciendo que se posponga la ejecución de los otros productos que dependan de sus resultados.

Lo dicho en el párrafo anterior ratifica lo que se señaló al finalizar el proceso de análisis de alternativas de solución respecto del propósito de pasar una de ellas a la fase de factibilidad para la ejecución de la inversión, en la medida que los estudios de pre inversión no solamente soportan la decisión de descartar las diferentes acciones posibles de intervención que se sustituyen entre sí, sino que disminuyen el nivel de incertidumbre y los riesgos asociados al proyecto.

En el ejemplo propuesto en el presente manual, se definieron en la fase de pre factibilidad dos alternativas de solución que aunque tenían en común varias acciones de intervención, en una de ellas se planteaba la variación del proceso entre la construcción y operación de una estación de aprovechamiento y la construcción y operación de una planta incineradora para la valorización de los residuos orgánicos y la obtención de energía. El cambio entre una y otra alternativa de desarrollo del proceso, implica considerar variaciones en las condiciones del terreno para la implantación de la alternativa, en el perfil y el número de personas a contratar, en las especificaciones de los equipos, los insumos y en general el cambio en las condiciones de operación de la planta y de logística del proyecto.

Resumen de la alternativa que va preparar. Con los productos definidos, se procede en este punto a la descripción de las características técnicas requeridas de los estudios de pre inversión en caso de necesitarse según el proyecto se encuentre en perfil o pre factibilidad, o de los demás productos que se vayan a entregar en las etapas de inversión y operación. En cualquier caso se recomienda tener presente las normas técnicas que le apliquen directa o indirectamente a cada producto así como cualquier otro requerimiento que estos deban cumplir, en razón de los potenciales efectos sobre la decisión de viabilidad del proyecto.

Volviendo al ejemplo, en el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS) en el titulo F, se definen los requisitos técnicos y las buenas prácticas de ingeniería para este sector, por lo cual en el caso del producto definido para el cumplimiento del objetivo 2, la infraestructura y los equipos para la operación de la estación de aprovechamiento deben demostrar el cumplimiento de las especificaciones dadas allí, tal como debe aparecer de manera consistente en los soportes que acompañan esta fase del proyecto.

La descripción de la alternativa se convierte de esta manera en un insumo que puede ser muy valorado en el proceso de redacción de los pliegos de condiciones que se lleva a cabo posteriormente en la etapa de contratación, siempre y cuando facilite de manera clara los requerimientos técnicos y los términos bajo los que se deberán entregar los productos contenidos en ella. Considerando el hecho que la MGA ofrece un campo que dispone la posibilidad de incluir como máximo 2500 caracteres, se recomienda al usuario utilizar la opción habilitada para adjuntar archivos en caso de requerir complementar la información de este apartado.

Adicionalmente a la identificación y descripción de las condiciones técnicas de cada uno de los productos, es muy importante dejar prevista de manera expresa la relación que debe darse entre ellos en caso de ocurrir, en especial si se considera que un proyecto se trata fundamentalmente de un proceso donde unos productos pueden ser insumos de otros y en algunos casos unas actividades de un producto preceden a otras para obtener el resultado esperado. Para el ejemplo se tendría que mientras no operen las rutas de recolección

selectiva de manera adecuada, no podría prestarse los servicios de valorización de la planta de aprovechamiento en condiciones apropiadas, dado que el proceso según como está diseñado demanda previamente la clasificación y separación de los residuos.

4.3 LOCALIZACIÓN.

La localización de la alternativa de solución requiere de un análisis juicioso, puesto que esta decisión depende de una serie de factores condicionantes entre los que se pueden destacar la ubicación de la población objetivo, el tamaño de la intervención propuesta mediante la alternativa seleccionada, la reglamentación del uso del suelo, las condiciones de accesibilidad y el costo de los terrenos de llegar a necesitarse. Pero tratándose de un proyecto de inversión pública el análisis de la localización, especialmente en proyectos de gran escala, debe ir un poco más allá de esas ventajas e incluir otros aspectos que se manifiestan como externalidades y representan efectos positivos y negativos en el entorno de la implantación del proyecto, haciendo que deban ser considerados en la evaluación económica por sus implicaciones en el bienestar y la equidad social factores como: El equilibrio urbano regional, la difusión de las innovaciones, la descongestión, la descontaminación, la valorización de los predios y la inclusión socioespacial equitativa.

4.3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA.

INSUMOS: Población objetivo, Déficit estudio de necesidades (Tamaño del proyecto), Análisis técnico de la alternativa. .

TECNICAS: Georeferenciación, Método de ponderación de factores.

PROCESO:

- Analizar la macro localización de la alternativa (Desarrollo Regional).
- Analizar la micro localización de la alternativa (POT)
- Definir la localización de la alternativa según criterios de ordenamiento y desarrollo

SALIDAS:

- Estudio de localización

A nivel de los insumos de este proceso se cuenta con el estudio de necesidades y el análisis técnico de la alternativa, en atención a que en el primero se analiza la evolución de la demanda insatisfecha para los productos del proyecto en un área geográfica determinada y en el segundo se especifican las requerimientos técnicos que frecuentemente están asociados al área de influencia donde se ubica la población objetivo que atenderá el proyecto.

La definición de la localización, como la determinación de las condiciones tecnológicas o la estimación de la capacidad o tamaño del proyecto, son decisiones que tienen una estrecha relación entre sí y se hacen más complejas en unos casos que en otros, especialmente cuando se trata de proyectos de gran magnitud y en los cuales llegan a representar por si solas, alternativas de solución que deben ser preparadas y evaluadas

con gran rigor en la fase de pre factibilidad para minimizar la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones.

Para el emplazamiento de la alternativa de solución pueden utilizarse técnicas combinadas con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que involucran aspectos objetivos como la distancia, que tienen repercusiones fundamentalmente en los costos de inversión y operación, permitiendo comparar las opciones disponibles para localizar el proyecto. También pueden incluirse en el análisis aspectos subjetivos como factores ambientales u otros de la institucionalidad local para calificarse en conjunto mediante el método de ponderación por factores donde se asigna un peso relativo de acuerdo a la importancia que se atribuye a cada uno, utilizando una escala porcentual que al momento de sumarlos no superen la unidad.

En el caso del ejemplo, la localización de la planta de aprovechamiento y valorización, al igual que los requerimientos tecnológicos y su dimensionamiento, ya vienen determinados por los estudios de pre factibilidad. En tales estudios se debieron atender las especificaciones de la norma RAS citada en el análisis de la alternativa, que contempla entre otros los siguientes factores: a. Usos del suelo establecidos en el plan de ordenamiento territorial (POT, PBOT o EOT), el plan de desarrollo del municipio y lo definido en el PGIRS. b. Rutas y vías de acceso de tal manera que minimice el impacto generado por el tráfico. c. Disponibilidad de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y energía. d. Retiro a áreas residenciales.

Para proyectos de gran magnitud y complejidad, por su escala de intervención territorial por ejemplo, se recomienda que el análisis incluya dos momentos, uno denominado macro localización que abarca un ámbito geográfico de escala regional y otro denominado micro localización en el que se analiza en detalle las alternativas seleccionadas previamente y donde se surte el proceso de elección de acuerdo a la conveniencia para el proyecto respectivo.

Para proyectos en fase de pre factibilidad cada localización puede llegar a ser una alternativa que requiere ser preparada mediante los estudios que permitan evaluar su viabilidad, mientras que para proyectos en fase de factibilidad ya se cuenta con la certeza de la ubicación soportada en criterios técnicos, ambientales, legales, sociales y financieros que pueden provenir de ese mismo tipo de estudios o por análisis preliminares concluyentes que descartan otras opciones por diferentes restricciones que puedan presentarse, en todo caso vale la pena resaltar que esta decisión no constituye un hecho menor pues puede significar efectos importantes en los costos de inversión y operación de la alternativa analizada así como también en los beneficios esperados por su realización.

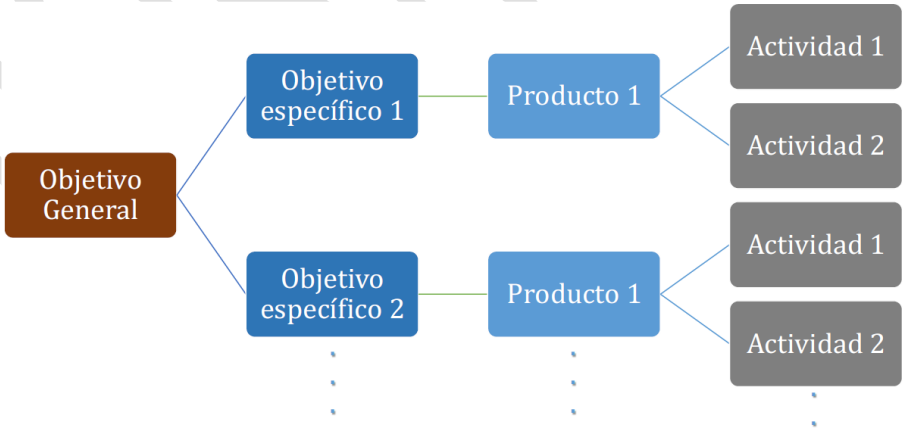
4.4 CADENA DE VALOR (COSTOS):

La cadena de valor sintetiza la estructura vertical de la matriz de marco lógico que formara parte del último módulo de la MGA y por tanto establece una relación secuencial entre los objetivos específicos y los productos necesarios para materializarlos a través de un conjunto de actividades, que a su vez transforman los insumos para añadir valor a lo largo del proceso. Haciendo una lectura inversa, de abajo hacia arriba, se puede decir que en una primera etapa de la cadena de valor se toman insumos, que tienen unos costos asociados, y bajo alguna tecnología y procesos que integran actividades, se transforman en productos (bienes y servicios). Luego, en una segunda etapa, los productos, bajo condiciones específicas, generan resultados que deben cumplir parcial o totalmente los objetivos formulados.

Es conveniente advertir que el concepto de cadena de valor forma parte integral de una adecuada formulación y complementa la metodología de marco lógico al precisar los componentes del proyecto en términos de los productos específicos que se entregaran a través de este, para que luego en la etapa de seguimiento puedan ser monitoreados de una forma más adecuada. En otras palabras el concepto de cadena de valor de un programa o de un proyecto de inversión no entra en contravía con los elementos conceptuales descritos previamente sino que se engrana perfectamente con la identificación del problema y la alternativa de solución del primer módulo de la MGA, facilitando la comprensión de la estructura de ejecución del proyecto.

La Ilustración 11 presenta un esquema que refleja la estructura de cadena de valor requerida para un proyecto de inversión pública, incorporando las recomendaciones dadas en el módulo de identificación para la construcción del árbol de problemas, en especial llamar la atención que las causas se transformaran en objetivos específicos con los cuales se cumplirá el propósito del proyecto y se alcanzaran sus resultados. Para efectos prácticos siempre es posible incluir más objetivos específicos, productos o actividades, pero atendiendo la siguiente regla: Los elementos de cada uno de estos niveles deben reflejar el cumplimiento del objetivo general, es decir se debe revisar que los productos asociados a un objetivo específico son suficientes para materializarlo, y que con el desarrollo de las actividades relacionadas a cada producto se logra su entrega de acuerdo a las especificaciones definidas. De igual forma se debe revisar que sean necesarios, pues puede que se incluyan actividades que no se requieren para entregar un producto, o productos para cumplir con un objetivo. Es decir para cada nivel es muy importante analizar si son suficientes y necesarios los elementos asociados.

Ilustración 11 Estructura básica de la cadena de valor de un proyecto



Si se observa con detenimiento la presentación grafica de la cadena de valor, se encuentra una estrecha conexión con lo que se conoce en Gerencia de Proyectos como Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). La EDT "… es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT se representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto."[15]

[15] Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, (Guía del PMBOK), Quinta edición.

4.4.1 CADENA DE VALOR Y COSTOS DE LA ALTERNATIVA:

INSUMOS: Árbol de Objetivos, Alternativa(s) seleccionada(s)

TECNICAS: EDT o WBS

PROCESO:

- Identificar bienes y servicios (Productos) entregados por las alternativas de solución.
- Desagregar las actividades necesarias para entregar los productos.
- Graficar la correspondencia entre objetivos específicos y productos y entre productos y actividades
- Costear los insumos de cada una de las actividades para el horizonte del proyecto

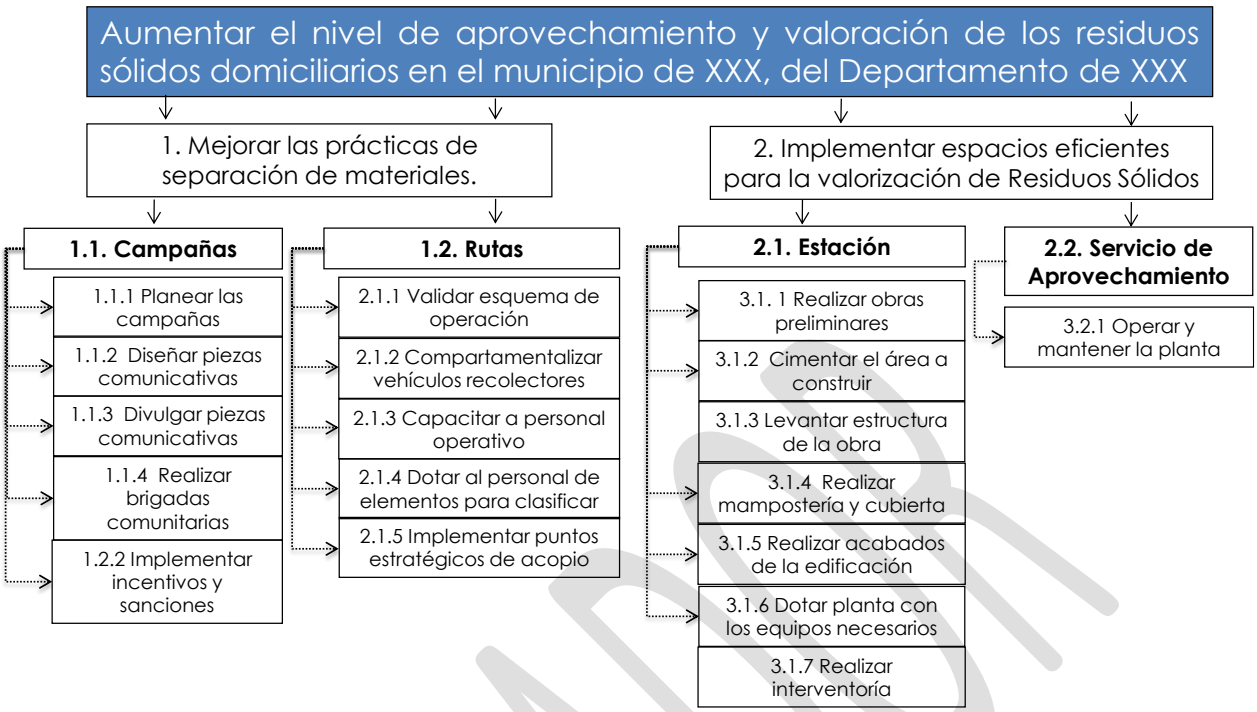
SALIDAS:

- Cadena de valor y costos de la alternativa

La EDT se representa de manera gráfica, frecuentemente en la forma de un organigrama pero también puede asumir la forma del grafico de espina de pescado o de estructura matricial al estilo de la estructura de cadena de valor propuesta antes, reflejando en el primer nivel el nombre del proyecto, en el segundo sus entregables y en el tercero los paquetes de trabajo necesarios para alcanzarlos. Aquí se propone adoptar esta técnica, dadas las ventajas que ofrece para comprender el eslabonamiento de la cadena de valor de un proyecto en particular, pero introduciendo unas pequeñas variaciones que permiten mantener la consistencia lógica requerida a lo largo de la metodología de formulación.

Entonces para esquematizar la cadena de valor adaptando la técnica de la EDT, se propone retomar el árbol de objetivos, de manera concreta el objetivo general y los correspondientes objetivos específicos que se definieron en contraposición de las causas directas generadoras del problema central, vendrían a conformar los dos primeros niveles del organigrama o del esquema gráfico que se adopte. Descendiendo en la escala, se debe ahora descomponer cada objetivo específico, en los productos que se identificaron en el estudio de necesidades y estos a su vez en las actividades requeridas para materializar su entrega, de tal forma que se consiga desagregar los otros eslabones de la cadena de valor en los dos siguientes niveles de la representación gráfica. De la misma forma que en la EDT, se sugiere asignar un número consecutivo a cada objetivo específico y en la medida que se descienda en el nivel de desagregación de los productos y actividades asociadas, también se refleje esta condición en la descomposición de dichos numerales. *Para el ejemplo de los residuos sólidos conviene recordar que en el desarrollo del estudio de necesidades de la alternativa de solución se avanzó hasta la definición de los productos, en la siguiente Ilustración se esboza el procedimiento seguido para llegar al nivel de las actividades requeridas para obtenerlos, de forma similar a como se descomponen bajo la técnica de la EDT.*

Ilustración 12 Descomposición de Productos y Actividades por Objetivo: Ejemplo



a) **OBJETIVOS/PRODUCTOS/ACTIVIDADES/INSUMOS.**

Tal como se aprecia en la Ilustración anterior cada objetivo específico se materializa mediante uno o más productos, sin embargo no basta con verificar la aplicación de esta regla para concluir que se alcanzaran los resultados esperados, además de esto es importante revisar la descripción de los productos pues frecuentemente se confunden por ejemplo con la población beneficiaria de la intervención o incluso con las actividades o los insumos involucrados en su proceso de transformación. De la misma forma se recomienda revisar que estén incluidos todos los productos y solo aquellos requeridos para el cumplimiento de cada objetivo. Finalmente, se recomienda revisar que cada bien o servicio sea el resultado de la realización de dos o más actividades pues de otra forma se estarían confundiendo estas últimas con el mismo producto.

Realizada la descomposición de la cadena de valor en sus cuatro eslabones inferiores [16], se propone enseguida estimar los costos de la(s) alternativa(s) de solución mediante la asignación de valores unitarios a los insumos requeridos para el desarrollo de cada actividad. Dichos insumos vienen predeterminados en la MGA en once categorías, así: 1. Mano de obra no calificada, 2. Mano de obra calificada, 3. Transporte, 4. Materiales, 5. Servicios domiciliarios, 6. Otros servicios, 7. Terrenos, 8. Edificios, 9. Maquinaria y Equipo, 10. Mantenimiento maquinaria y equipo, y 11. Otros gastos. Como se mencionara más adelante en el módulo de evaluación estas categorías son útiles para simplificar el manejo del universo de posibles insumos disponibles en el mercado, lo cual facilita su valoración a precios económicos.

La estimación de costos de la(s) alternativa(s) de solución es un trabajo arduo que requiere de la mayor dedicación pues de ello depende la determinación del presupuesto del proyecto y por tanto de la línea de

[16] El objetivo general se relaciona con indicador de resultado por lo que por encima de este solamente se encontrarían los impactos del proyecto o del programa correspondiente.

base de costos para la ejecución del mismo. Este aspecto cobra gran importancia desde el punto de vista de la fase de formulación del proyecto o su grado de maduración, pues en la medida que este se encuentre en factibilidad el nivel de detalle de los estudios permitirá mayor exactitud de la información de los últimos eslabones de la cadena de valor, especialmente de la precisión del costo de los insumos requeridos según las condiciones previstas para la entrega a satisfacción de los bienes y servicios comprometidos.

Siguiendo con el ejemplo a continuación se presenta la Tabla 4, en la que se resumen los costos para la etapa de inversión del producto 2.1 de la EDT adaptada para este ejercicio.

Tabla 4 Desagregación de Costos de un producto: Ejemplo

Objetivo específico	Productos			Actividades	Costos			
	Producto	Unidad	Meta	Actividad	Insumos	Etapa	Año	Valor
Implementar espacios eficientes para la valorización de Residuos Sólidos.	Estación de aprovechamiento	m2	300	Obtener las licencias y trámites previos a la obra	Mano de obra calificada	Inversión	0	$ 20.000.000
				Realizar las obras preliminares necesarias para la ejecución de la obra	Terreno	Inversión	0	$ 150.000.000
					Mano de obra calificada	Inversión	0	$ 10.000.000
					Mano de obra no calificada	Inversión	0	$ 25.000.000
					Transporte		0	$ 5.000.000
					Materiales	Inversión	0	$ 15.000.000
				Cimentar el área a construir	Mano de obra calificada	Inversión	0	$ 10.000.000
					Mano de obra no calificada	Inversión	0	$ 25.000.000
					Materiales	Inversión	0	$ 5.000.000
					Transporte	Inversión	0	$ 5.000.000
				Levantar la estructura de la obra	Mano de obra calificada	Inversión	0	$ 10.000.000
					Mano de obra no calificada	Inversión	0	$ 25.000.000
					Materiales	Inversión	0	$ 10.000.000
					Transporte	Inversión	0	$ 15.000.000
				Realizar las actividades de mampostería necesarias	Mano de obra calificada	Inversión	0	$ 10.000.000
					Mano de obra no calificada	Inversión	0	$ 15.000.000
					Materiales	Inversión	0	$ 5.000.000
					Transporte	Inversión	0	$ 5.000.000

				Realizar los acabados de la edificación	*Mano de obra calificada*	*Inversión*	*0*	*$ 10.000.000*
					Mano de obra no calificada	*Inversión*	*0*	*$ 25.000.000*
					Materiales	*Inversión*	*0*	*$ 15.000.000*
					Transporte	*Inversión*	*0*	*$ 3.500.000*
				Dotar la estación de aprovechamiento	*Mano de obra calificada*	*Inversión*	*0*	*$ 30.000.000*
					Mano de obra no calificada	*Inversión*	*0*	*$ 20.000.000*
					Maquinaria y Equipo	*Inversión*	*0*	*$ 600.000.000*
					Materiales	*Inversión*	*0*	*$ 10.000.000*
					Transporte	*Inversión*	*0*	*$ 12.000.000*
				Interventoría	*Mano de obra calificada*	*Inversión*	*0*	*$ 54.525.000*
						TOTAL		***$ 1.145.025.000***

Otros aspectos que merecen la pena ser analizados respecto de los costos de las actividades, tiene que ver con:

- El costo total o presupuesto de cada alternativa de solución es el resultado de los costos de los bienes y/o servicios incluidos en la cadena de valor, que como se explicó anteriormente tienen relación directa con los objetivos específicos, los cuales a su vez dependen de las causas directas del problema identificado.
- Los costos se deben registrar de acuerdo con la etapa del ciclo del vida del proyecto en la que se ejecutaran las actividades, en otras palabras teniendo en cuenta la planificación de la(s) alternativa(s) de solución el presupuesto total también corresponderá a la suma de los costos de las actividades a realizar en las etapas de pre inversión, inversión y operación.
- Los costos se registran en la MGA a nivel de los insumos que conforman cada una de las actividades de la alternativa de solución según las categorías señaladas anteriormente, utilizando los precios de mercado del año en el que se está formulando el proyecto.
- Como mínimo una de las actividades de cada producto debe incluirse bajo la categoría de ruta crítica, la cual es entendida en este contexto desde el punto de vista de la importancia que refleja su ejecución en la entrega del producto y por tanto en el cumplimiento del objetivo específico.[17]
- El horizonte de evaluación del proyecto lo determina la herramienta informática según el último periodo de registro que el usuario realice para los valores de ingresos y/o beneficios así como de los costos del proyecto.

[17] No se trata estrictamente del método de ruta crítica CPM (Critical Path Method) donde se establecen una serie de relaciones de precedencia entre las actividades del proyecto y se determina cuáles de ellas tienen periodos de holgura cero en el tiempo de ejecución, o dicho de otra forma cuales no tienen posibilidad de variación en la programación de tiempos, ya que si una de ellas se retrasara, el proyecto total sufrirá el mismo efecto.

- Para efectos de la construcción del flujo de caja de cada alternativa de solución, los costos no se registraran en el momento de su causación sino en el momento del pago o de desembolso del efectivo, y para ser más exacto en la evaluación se interpretara que sucedieron al final de cada periodo (año).
- Si como resultado alguno(s) de los estudios adelantados en el proceso de preparación de la alternativa se identifican actividades que deben ser desarrolladas y conllevan pagos como compensaciones u otros desembolsos, deben ser incluidas dentro de los costos del producto que mayor correspondencia guarda con estas. Caso similar ocurre con las medidas propuestas para la administración del riesgo que se expondrán en el capítulo siguiente, puesto que demandan la realización de diferentes actividades que normalmente representan costos como sucede con la compra de pólizas por ejemplo.
- Se recomienda considerar como una actividad que debe ser costeada la labor de interventoría y la administración o gerencia cuando haya lugar, mas no así los rubros correspondientes a las utilidades o los impuestos, puesto que estos forman parte de los precios de mercado de los insumos correspondientes.
- Aquellos costos que no representan salidas reales de efectivo como la depreciación de activos fijos, no deben incluirse dentro del presupuesto de la(s) alternativa(s) de solución dado que tendrán un tratamiento diferente en un capitulo posterior de la herramienta.

4.5 RIESGOS.

Los riesgos son eventos inciertos que pueden llegar a suceder en el futuro, dentro del horizonte ejecución del proyecto, y en ese caso representaran efectos de diferente magnitud en uno o más de sus objetivos. Al igual que en el análisis del problema central o la necesidad social identificada inicialmente, el análisis de riesgos involucra una revisión de las causas que generan su presencia así como de las implicaciones o impactos que acarrearía el hecho de llegar a concretarse cada uno de estos en algún momento del tiempo, para el cumplimiento del objetivo general.

4.5.1 ANALISIS DE RIESGOS.

BORRADOR

INSUMOS: Alternativa(s) de Solución, Cadena de valor (EDT), Localización, Mercado, Análisis técnico, Involucrados y Estudios de soporte.

TECNICAS: Matriz de probabilidad e impacto

PROCESO:

- Identificar los riesgos y estimar su probabilidad de ocurrencia atendiendo las causas que los generan
- Estimar el impacto en caso de materializarse los riesgos en términos de sus efectos.
- Clasificar la prioridad de atención y establecer medidas según la clasificación de los riesgos para aceptarlos, evitarlos, mitigarlos o transferirlos.
- Definir planes de contingencia en caso de materializarse.

SALIDAS:

- Análisis y gestión de riesgos

Dada la naturaleza misma de los riegos, algunos de ellos no necesariamente se podrán identificar y analizar previamente a su ocurrencia, sin embargo en esta tarea juegan un papel fundamental los estudios de pre factibilidad adelantados en el proceso de maduración del proyecto o la información acopiada en el proceso de preparación adelantado hasta aquí en caso de no contar con aquellos. De manera general los riesgos se pueden clasificar en internos y externos, los primeros se refieren a las condiciones administrativas propias de la gerencia del proyecto mientras que los segundos involucran aspectos ambientales o del entorno del mismo y serán tenidos en cuenta como supuestos para el cumplimiento de los objetivos al final de la MGA en la matriz de marco lógico.

Para abordar el análisis de riesgos se propone hacer uso de la técnica denominada matriz de probabilidad e impacto, la cual resulta de un análisis cualitativo donde se priorizan los diferentes eventos o condiciones de riesgo según el criterio subjetivo de la(s) persona(s) que intervienen en su elaboración. El resultado esperado de este ejercicio es entonces una lista de riesgos priorizados de acuerdo con la intersecciones que resulten en la matriz en los cuadrantes de alta probabilidad de ocurrencia y mayores consecuencias negativas o impactos desfavorables para el cumplimiento de los objetivos, para los cuales se deberán adoptar medidas que se orienten a evitarlos interviniendo directamente en las causas que los generan, mitigarlos contrarrestando sus efectos o transferirlos mediante pólizas de seguros por ejemplo, para que terceros asuman los daños que pudieran resultar eventualmente.

La gestión de los riesgos según esto implica llevar a cabo una serie de acciones que si bien regularmente representan costos adicionales en el presupuesto del proyecto, tienen el propósito de prevenir o mitigar problemas mayores que de otra forma terminarían siendo más onerosos para los fines perseguidos. Por esta y otras razones se hace necesario valorar a precios de mercado las intervenciones establecidas de manera consecuente con el análisis de riesgos, en otras palabras esto significa revisar la consistencia del presupuesto con las actividades derivadas de la administración de riesgos tanto por las medidas adoptadas para prevenirlos o mitigarlos como por los planes de contingencia formulados, según las circunstancias lo ameriten, e ir más allá de la simple asignación de un factor de corrección por los imprevistos que pudieren

llegar a presentarse, salvo para aquellos casos residuales donde se hace imposible anticipar preliminarmente los eventos que conllevan riesgos.

Dentro de este capítulo de la herramienta informática se debe tener presente que es obligatorio registrar como mínimo un riesgo asociado al objetivo general, por lo menos un riesgo para alguno de los productos definidos en la alternativa de solución respectiva y un riesgo para al menos una actividad definida como ruta crítica. Esta misma información como se comentara más adelante va a formar parte de los supuestos de la matriz de marco lógico, razón por la cual se recomienda considerar especialmente riesgos externos, que no dependen de la gestión propia del proyecto.

La siguiente Tabla resume el proceso comentado de análisis y gestión de riesgos para el ejemplo de aprovechamiento de residuos sólidos:

Tabla 5 Análisis de Riesgos: Ejemplo

Nivel	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de mitigación
Objetivo General	Mercado	Inestabilidad de las condiciones mercado, especialmente dadas las características de alta intermediación comercial, la baja calidad de materiales por deficiencias en el proceso, la baja valorización de los materiales y la falta de economías de escala.	Posible	Mayor	Los ingresos estimados en el horizonte de operación no se alcanzarían tornándose inviable el desarrollo del esquema de aprovechamiento.	Establecer acuerdos de venta con compradores directos, aumentar la calidad de los residuos en todo el proceso por clasificación y limpieza, valorizar los residuos con trituración y aglutinado, reducir costos de almacenamiento, transporte y crear economías de escala por integración regional
Productos	Operacionales	Resistencia para adoptar buenas prácticas de manejo de los residuos en las fuentes generadoras	Probable	Mayor	Contaminación de los materiales e imposibilidad para recuperarlos	Acompañamiento permanente en el primer año de operación, establecimiento de mecanismos legales con sanciones y vinculación de actores estratégicos.

	Legales	*Oposición de las personas dedicadas informalmente a la actividad de recuperación*	*Probable*	*Moderado*	*Mayor exclusión y marginalidad. Acciones legales en el marco del Auto 275 de 2011, el Auto 268 de 2010 y la Sentencia T 724 de 2003 de la Corte Constitucional.*	*Diseñar medidas que privilegien a los recuperadores de oficio para prestar servicios a la Estación de Aprovechamiento.*
Actividades (Ruta Crítica)	*Administrativos*	*Incumplimiento del prestador y de los operarios con las rutas definidas.*	*Posible*	*Mayor*	*Aumento de costos de transporte ocasionados por ineficiencias en la recolección, en especial por la mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos de alta valorización.*	*Definición adecuada de los términos del contrato con el operador. Pólizas de cumplimiento*
	Administrativos	*Cambio en las condiciones tecnológicas y obsolescencia de la infraestructura y los equipos de la estación de aprovechamiento.*	*Probable*	*Moderado*	*Aparición de un nuevo competidor que modifique las reglas del negocio y por tanto la rentabilidad de la operación.*	*Establecimiento de buenas prácticas administrativas, certificación de calidad de los procesos y favorecer la cultura organizacional a la adaptación a los cambios del entorno*

4.6 INGRESOS Y BENEFICIOS.

Como se ha venido mencionando todos los proyectos atienden una necesidad social mediante la entrega bienes y/o servicios, lo cual significa que su ejecución provocara efectos en la situación de equilibrio del mercado respectivo al poner a disposición de los consumidores una mayor cantidad de producto(s). A la luz de las leyes de oferta y demanda, este cambio no solamente significa un aumento de las cantidades producidas respecto de la situación sin proyecto y la consecuente disminución en el precio (dada la elasticidad de las funciones de oferta y demanda correspondientes), sino que conlleva dos hechos adicionales: Por un lado se presenta un aumento en el consumo de dichos productos y por el otro una liberación de recursos ocasionada por la disminución de la producción de los oferentes dado que bajo las nuevas circunstancias tales recursos tendrán un mejor uso alterno al cual destinarse.

Adicionalmente sucede que la ejecución de un proyecto representa efectos indirectos en mercados vinculados a los bienes y/o servicios que se generan, alterando su equilibrio de forma similar a como se comentó anteriormente, sino de mercados secundarios que se complementan o se sustituyen entre sí con

los bienes y/o servicios entregados por el proyecto. Por ultimo pueden presentarse también efectos difíciles de medir e incluso de identificar en una primera instancia que se relacionan especialmente con efectos intangibles sobre el entorno próximo de las zona de implantación del proyecto como puede ser el caso de la disminución de la contaminación, el aumento en la percepción de seguridad o la difusión y apropiación del conocimiento en forma de innovaciones, denominados externalidades positivas.[18]

Los efectos positivos derivados de la ejecución de un proyecto se denominan beneficios y dependen de la naturaleza particular del mismo, por lo general pueden identificarse los siguientes:

1. **Excedente del consumidor.** Cambios en el consumo ocurridos por el aumento en la disponibilidad de los bienes y/o servicios entregados por el proyecto, así como también por ahorros asociados a la disminución del precio que de forma alternativa conlleva su compra bajo las condiciones presentes en la situación negativa identifica.
2. **Liberación de recursos.** Este tipo de beneficios es muy importante dado que dentro de esta categoría pueden entrar un número significativo de proyectos que conllevan la disminución en tiempos de desplazamiento de los usuarios como ocurre con la construcción, ampliación o rehabilitación de la infraestructura vial y en ciertos casos de infraestructuras públicas como centros administrativos, centros de acopio o equipamientos comunitarios. Algo similar sucede con proyectos que implican un ahorro en el tiempo de realización de actividades gracias a la implementación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) que a su vez repercuten en el aumento de la productividad en los puestos de trabajo y en general en las actividades económicas de las personas comprometidas. Finalmente y aunque no trate de una lista exhaustiva que agota todas las posibilidades, en esta categoría también entran proyectos de reposición que además de mejorar las condiciones de prestación de los servicios representan una disminución en los costos de operación y mantenimiento de las infraestructuras o los equipos involucrados.
3. **Excedente del productor.** Ingresos por la venta de la producción incremental en proyectos dirigidos a promover la iniciativa privada donde en efecto se persigue aprovechar una oportunidad de negocio en pro de un sector o de un grupo de productores que se verá beneficiado por el pago de los bienes o servicios que se transen en el mercado respectivo, tal como puede suceder en proyectos de promoción del turismo, de promoción de la producción agropecuaria o de promoción a la innovación entre otros. Pero suele suceder que los beneficios de estas intervenciones no se limitan solamente al aumento de los ingresos netos de los productores directos de aquellos bienes o servicios sino que también se ven favorecidos los ingresos por ventas de sectores complementarios que forman parte de diferentes eslabonamientos de la producción, tal como sucede por ejemplo con los restaurantes, hoteles, transportadores y operadores turísticos de una región cuando se promueve el desarrollo de un producto turístico.
4. **Otros.** Frecuentemente las intervenciones realizadas mediante los proyectos de inversión pública ocasionan efectos que se refuerzan mutuamente y terminan traduciéndose por ejemplo en cambios del valor patrimonial de algunos miembros de la sociedad, especialmente de sus propiedades

[18] En la MGA las externalidades negativas como la contaminación o la congestión por ejemplo, se incluyen en este capítulo como costos, es decir como beneficios pero con signo negativo para no incorporarlos en el presupuesto a no ser que representen realmente pagos por el desarrollo de una actividad.

inmobiliarias, en la medida que por ejemplo disminuye el ruido, la congestión, la inseguridad, la contaminación o que aumenta la concentración de actividades económicas. En el caso contrario cuando en lugar de derivarse de la ejecución del proyecto este tipo de beneficios, se perjudique el entorno social de manera significativa por la acumulación de diferentes eventos, se producirá por tanto una pérdida de valor de los inmuebles y del bienestar general haciendo necesaria la inclusión de estas externalidades negativas en el análisis de los beneficios.[19]

4.6.1 ESTIMACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS.

INSUMOS: Árbol de Objetivos (Fines), Población objetivo, estudio de necesidades (mercado)

TECNICAS: Costos evitados, Precios Hedónicos, Valoración contingente y Costo de viaje.

PROCESO:

- Identificar cada uno de los beneficios incrementales de la alternativa (Ahorros y/o aumento en consumos).
- Cuantificar los beneficios según técnica utilizada.
- Valorar los beneficios sociales seleccionados.

SALIDAS:

- Estimación de ingresos y valoración de beneficios

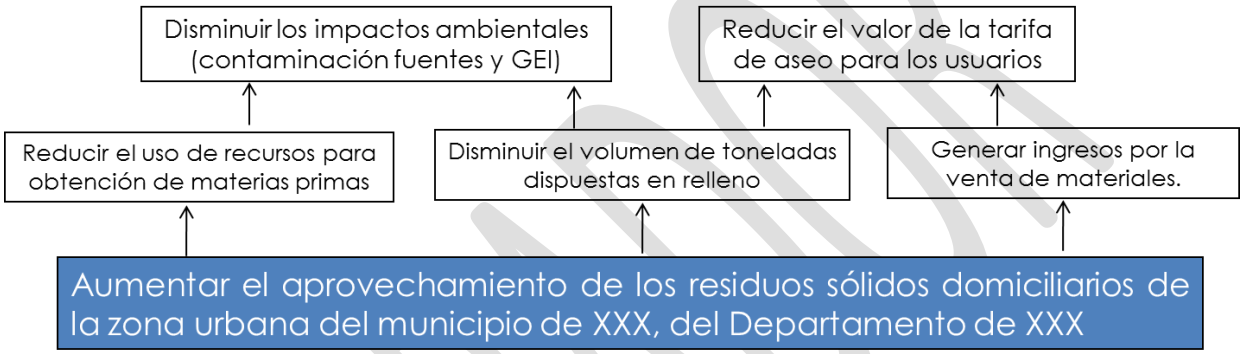
Para este proceso se tienen varios insumos que facilitan la identificación y cuantificación de los beneficios, aunque debe advertirse que no siempre resulta una tarea sencilla su valoración, en especial en aquellos casos de productos para los cuales no existe un mercado observable y no se cuenta fácilmente con precios de referencia para su comparación, como sucede por ejemplo en los servicios de educación, justicia, medio ambiente o cultura. Inicialmente se recomienda hacer uso de los fines previstos en el árbol de objetivos pues estos facilitan la interpretación de los efectos positivos esperados con la ejecución de la alternativa, de forma complementaria se sugiere tener en cuenta las estimaciones del estudio de necesidades (mercado) en cuanto a los productos, las unidades de medida y la demanda adicional que atendería la alternativa analizada para cuantificar los efectos directos que supondría la entrega del respectivo bien o servicio.

Continuando con el ejemplo de los residuos sólidos en primer lugar se propone revisar el árbol de objetivos, particularmente los fines descritos en la parte superior del esquema para la ***identificación*** *tanto de los ingresos provenientes por la venta de excedentes que genera la oportunidad de comercialización de los*

[19] En esta categoría también puede incluirse el valor de recuperación o el valor de rescate de los activos fijos en el último periodo del horizonte de evaluación.

residuos valorizables[20] como de los demás beneficios que pudieran obtenerse sobre el bienestar de la población de forma directa e indirecta, como consecuencia de la entrega de los productos considerados en cada alternativa de solución. Dentro de esos otros beneficios se observa el ahorro en costos de operación, y mantenimiento del relleno sanitario por la disminución del volumen de toneladas eliminadas efectivamente, haciendo que el precio pagado por el servicio de transporte y disposición final de los residuos sea menor y que esto posiblemente se traduzca en una reducción de la tarifa de aseo cobrada a los usuarios. La ilustración 13 reproduce los efectos identificados en este caso:

Ilustración 13 Identificación de beneficios a partir del árbol de objetivos: Ejemplo



Adicionalmente se observan otros beneficios que representa la alternativa de solución analizada dentro de los fines del árbol de objetivos, tal como la disminución en la sobreexplotación de recursos naturales para obtener materias primas vírgenes, así como la disminución en impactos ambientales negativos relacionados con la menor presencia de lixiviados en las fuentes hídricas y con el ahorro en emisiones de gases efecto invernadero (GEI) cada vez que se presenta menor escorrentía de líquidos y emanación de gas metano respectivamente, por la reducción en el volumen de material orgánico dispuesto en el relleno sanitario.

Luego de identificados los ingresos y beneficios se procede a **cuantificar** el número de unidades demandas de acuerdo con el producto que corresponda, para ello se recomienda tener en cuenta las estimaciones realizadas mediante el estudio de necesidades (mercado), en especial hacer uso de las mismas unidades de medida utilizadas para el cálculo del déficit de atención y del número de beneficiarios que fueron considerados como población objetivo de la intervención analizada dentro de la alternativa de solución. *La Ilustración 14 presenta las unidades de medida relacionadas para cada uno de los beneficios identificados en el ejemplo:*

Ilustración 14 Unidades de medida relacionadas con los beneficios del ejemplo

EFECTO	NOMBRE / TIPO	UNIDAD DE MEDIDA

[20] Los ingresos ya sea que provengan de la venta de excedentes o del recaudo de tarifas cobradas por la prestación de diferentes servicios públicos, serán tenidos en cuenta para la evaluación financiera de los proyectos donde se presente esta característica. Los beneficios por su parte solo serán incorporados para el proceso de evaluación económica, como se mostrara más adelante.

DIRECTO	*Venta de excedentes / Excedente del productor*	*Toneladas de residuos valorizadas vendidas*
INDIRECTO	*Ahorro disposición final / Liberación de recursos*	*Toneladas de residuos potencialmente valorizables no dispuestas en relleno*
EXTERNALIDADES	*Ahorro emisiones CO2, CH4 (Metano) / Otros*	*Huella de carbono*
INTANGIBLES	*Aumento de conciencia ambiental / Otros*	*Personas con mayor conciencia ambiental*

Finalmente, luego de haber identificado y cuantificado los ingresos y beneficios se puede proceder con su valoración en la medida que las posibilidades lo permitan particularmente para estos últimos, pues como ya se comentó bajo determinadas circunstancias se dificulta el trabajo cuando no se cuenta con precios de mercado como referentes para las estimaciones de valor [21] y en otros en los que es prácticamente imposible definirlo. Existen diferentes técnicas que pueden ser utilizadas para superar los obstáculos que plantea el hecho de no contar con mercados observables, dentro de estas se destacan: a) Costos evitados o inducidos: Este método es útil cuando el producto bajo análisis no se comercializa en el mercado, pero demuestra una relación de sustitución con otro bien o servicio que sí lo hace y que por tanto posee un precio que puede asimilarse para estimar los beneficios en términos de los ahorros o pagos dejados de realizar, como sucede en el ejemplo con aquellos pagos de la recolección, transporte y disposición de los residuos aprovechados b) Costo de viaje: A diferencia del método anterior, este se fundamenta en la estimación de diferentes gastos ocurridos en mercados de bienes y servicios complementarios al producto de la alternativa analizada, es útil regularmente en proyectos que promueven la preservación de ecosistemas o el desarrollo de servicios turísticos y recreativos, en donde se considera además del costo de oportunidad del tiempo destinado a la visita, la demanda en mercados conexos como el transporte o el comercio. c) Precios hedónicos: Esta técnica también parte de la noción de complementariedad de ciertos productos, por lo que además considera que las características o atributos que determinan el valor de unos no pueden adquirirse de manera independiente de otros, así por ejemplo al momento de comprar una vivienda no se consideran exclusivamente los elementos propios de la construcción sino también los atributos del entorno donde esta se encuentra ubicada y estos se encuentran implícitos en su precio. Esta técnica es aplicada generalmente para valorar beneficios ocasionados por intervenciones que mejoran la calidad del entorno inmobiliario, donde el precio de las edificaciones próximas tiene implícita la característica mejorada y que por esta razón explican el cambio en el precio de las edificaciones próximas. d) Valoración contingente: A diferencia de las anteriores técnicas, en esta se hace uso de encuestas para indagar de manera directa a los potenciales beneficiarios por su máxima disposición a pagar frente al consumo hipotético del producto específico que se está valorando. Se trata en este caso entonces de estimar la función de demanda para un producto que no se transa en el mercado pero además que no presenta relaciones de sustitución o complementariedad con otros productos para los cuales podrían aplicarse otras técnicas como las señaladas en los tres primeros casos.

[21] Esta es una característica que distingue especialmente a los bienes públicos o cuasi públicos, puesto que para ellos termina siendo muy complejo o prácticamente imposible, excluir a quienes no están dispuestos a pagar por su consumo y por tanto llevando a que la estimación de la curva de demanda respectiva sea muy difícil de obtener.

A continuación se presenta la Tabla 6 con la valoración de los ingresos y de los beneficios del ejemplo de residuos sólidos que viene siendo desarrollado, aunque debe decirse que en ella no se incluyen aquellos beneficios asociados al ahorro en las emisiones de CO2, ni los beneficios previstos por el aumento de la conciencia ambiental en las personas de comunidad. Lo anterior en atención a que en el primer caso, no fueron incluidas las actividades, ni los costos requeridos para obtener el proceso de certificación y concretarse posteriormente el pago por concepto de compensación por la reducción de la huella de carbono. Frente al segundo caso su exclusión obedece especialmente a la dificultad para valorar la materialización de los efectos esperados, dada la naturaleza de intangibilidad que los caracteriza.

Tabla 6 Valoración de Beneficios: Ejemplo

	INGRESOS					BENEFICIO (AHORRO DISPOSICIÓN FINAL)			
AÑO	TON ORGÁNICOS	PRECIO	TON INORGÁNIC.	PRECIO	TOTAL ORGÁNICOS / INORGÁNICOS	TONELADAS VALORIZABLES VENDIDAS	AHORRO POR TONELADA	VALOR	TOTAL
1	2.600	500.000	833	280.000	1.533.333.333	3.433	60.000	206.000.000	1.739.333.333
2	2.795	500.000	972	280.000	1.669.400.000	3.766	60.000	225.980.000	1.895.380.000
3	3.000	500.000	1.117	280.000	1.812.563.333	4.116	60.000	246.985.400	2.059.548.733
4	3.216	500.000	1.268	280.000	1.963.150.940	4.484	60.000	269.062.742	2.232.213.682
5	3.444	500.000	1.427	280.000	2.121.504.784	4.871	60.000	292.260.583	2.413.765.367
6	3.684	500.000	1.594	280.000	2.287.981.800	5.277	60.000	316.629.579	2.604.611.379
7	3.936	500.000	1.768	280.000	2.462.954.525	5.704	60.000	342.222.577	2.805.177.102
8	4.202	500.000	1.950	280.000	2.646.811.769	6.152	60.000	369.094.701	3.015.906.471
9	4.481	500.000	2.140	280.000	2.839.959.301	6.622	60.000	397.303.456	3.237.262.757
10	4.775	500.000	2.340	280.000	3.042.820.571	7.115	60.000	426.908.821	3.469.729.392

En el proceso de estimación de ingresos y beneficios se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Tener cuidado de no sobrestimar la demanda especialmente de aquellos productos que se espera van a generar ingresos por su venta, al igual que realizar doble contabilización de beneficios desconociendo los resultados reales de los mercados afectados, o de pasar por alto las posibles optimizaciones que puedan ocurrir por mejoras de procesos institucionales e incluir por tanto efectos positivos que no son realmente producto de la alternativa analizada.
2. Como complemento de lo anterior se advierte la importancia de distinguir entre los ingresos y beneficios adicionales inducidos por el proyecto y aquellos que pudieran estar ocurriendo sin su presencia en la situación actual, así como también la conveniencia de distinguir algunos costos como la mano de obra remunerada en diferentes etapas del proyecto o las transferencias de recursos realizada mediante el pago de impuestos, con lo que serían determinados efectos positivos esperados o beneficios.
3. En general las técnicas de valoración para productos que no tienen mercado son intensivas en el uso de información y demandan esfuerzos adicionales como la realización de encuestas en los casos de valoración contingente por ejemplo o la utilización de instrumentos estadísticos y econométricos como en el método de precios hedónicos.
4. Los valores estimados a través del estudio de mercado encarnan cierta dosis de incertidumbre, considerando la variedad de eventos que pueden suceder dentro del horizonte de evaluación se

recomienda tratarlos como valores medios dentro de un rango de probabilidades de ocurrencia, y como se comentara más adelante en determinados eventos donde se ponga en evidencia una alta variación de sus resultados, además se recomienda realizar análisis de sensibilidad para su evaluación financiera y económica.

5. Finalmente, en consideración a las dificultades mencionadas para la valoración de beneficios en especial cuando se evalúan proyectos que se dirigen a atender necesidades básicas de una población y en los cuales es reconocida de antemano la generación de beneficios deseables para la sociedad, se recomienda estudiar la conveniencia de aplicar determinadas técnicas a la luz de la información que aportan para la toma de decisiones e incluso la posibilidad de concentrar el análisis en la identificación de alternativas que permitan compararse entre sí para definir la eficiencia que tendrían en términos de costos, en lugar de utilizar esfuerzos y recursos en conseguir un cálculo detallado de beneficios.

4.7 PRESTAMOS.

En caso que se estime necesario financiar parcialmente el costo de la alternativa estudiada a través de recursos de crédito, se deben analizar detenidamente las condiciones exigidas por las diferentes entidades financieras, en especial las referidas a la tasa de cambio si se trata de un endeudamiento en moneda extranjera y en general a la tasa de interés efectiva cobrada por el uso del dinero.

La información de este capítulo de la MGA será un insumo para la elaboración del flujo de caja posteriormente y tendrá efectos en diferentes componentes de este dado que el monto total desembolsado obra de manera positiva, mientras que los intereses y el abono a capital que conforman la cuota de amortización se deducen periódicamente según se definan.

4.8 DEPRECIACIÓN.

Los activos fijos como construcciones, maquinaria y equipos, vehículos y otros se desgastan con el uso durante su vida útil, la depreciación es un mecanismo contable que reconoce este hecho haciendo que el valor se reduzca sistemáticamente sin que en efecto se presente algún tipo de desembolso de recursos. Al igual que sucede con los créditos, la información de este capítulo será considerada posteriormente para la elaboración del flujo de caja pero solamente en lo que corresponde al valor de salvamento o de recuperación del activo en caso que su vida útil sea mayor que el horizonte de evaluación de la alternativa analizada.

En la herramienta informática se deben clasificar los activos fijos de acuerdo a las categorías definidas por la Contaduría General de la Nación para este propósito, luego de especificar el año de adquisición esta calcula automáticamente el valor a depreciar por periodo y el saldo final de recuperación utilizando el método de línea recta.

5 MODULO 3. EVALUACIÓN

Hasta aquí se ha avanzado siguiendo el proceso metodológico desde la identificación de una problemática social que requiere atención, hasta agotar diferentes análisis y estudios respecto de una o más alternativas de solución. Lo anterior ha permitido finalmente obtener la valoración anticipada de los costos según el conjunto de actividades que se planea ejecutar en caso de materializarse cada alternativa, así como también la estimación de los beneficios en los casos que es posible la valoración de los efectos favorables que se espera alcanzar con ellas.

El propósito de este módulo como su nombre lo indica es evaluar la conveniencia de llevar a cabo o no, una alternativa de solución, sobre la base que los recursos de inversión pública son escasos y que por tanto se debe procurar maximizar la riqueza social al momento de tomar una decisión frente a las diferentes posibilidades de asignarlos. Es decir que en general la evaluación adelantada en este punto persigue determinar cuál alternativa rinde los mayores resultados para el bienestar de la sociedad en su conjunto, partiendo de la comparación de los beneficios logrados en términos de la disponibilidad de bienes y servicios y de los costos en los que se incurre por la utilización de los factores productivos durante un horizonte de tiempo.

Esta evaluación se realiza de manera ex ante pues se orienta a aportar los elementos necesarios para tomar una decisión informada respecto de la rentabilidad social que los fondos o fuentes de financiación públicas pueden esperar de las alternativas analizadas y se soporta en la simulación de los beneficios y los costos de acuerdo con los diferentes estudios realizados para establecer la factibilidad técnica, legal, ambiental e institucional de cada estas.

Aunque se ha hecho énfasis en los resultados de la evaluación desde el punto de vista económico, es importante aclarar que en este módulo de la MGA también se presentan los resultados de la evaluación desde la perspectiva de un agente privado que persigue calcular la rentabilidad del capital que planea invertir. El interés de ofrecer esta posibilidad adicional, reside en que los dos tipos de evaluación se complementan ofreciendo información relevante para los encargados de la toma de decisiones, principalmente cuando la alternativa de solución analizada comprende la venta de bienes y/o servicios donde intervienen agentes privados que pueden participar activamente en las etapas de inversión y operación según lo determinen los resultados. Atendiendo esta consideración, en el desarrollo de este apartado se presentara inicialmente el proceso seguido para obtener los indicadores de evaluación financiera (privada) y posteriormente los indicadores de evaluación económica, por lo que enseguida se mencionan las tres características que los diferencian:

1. La evaluación privada considera los costos y beneficios directos, sin embargo no incluye efectos indirectos sobre otros mercados, ni externalidades positivas y negativas generadas por el proyecto.

2. La evaluación privada se realiza con precios de mercado, los cuales incluyen distorsiones y por tanto no reflejan el costo de oportunidad real para la sociedad los bienes y servicios.

3. La tasa de descuento privada es diferente a la tasa social utilizada para calcular los indicadores, dado que esta última refleja el costo alternativo de los fondos del país para financiar los proyectos de inversión pública.[22]

[22] Fontaine Ernesto, Evaluación Social de Proyectos, XIII Edición, México 2008.

Antes de proceder con la explicación de los conceptos de evaluación ex ante que acompañan este módulo, es muy importante advertirle al lector que la herramienta informática MGA, está diseñada para calcular de manera automática los resultados de los indicadores para decidir la conveniencia de la alternativa analizada solamente registrando el valor de la tasa de interés exigida como retribución mínima por el inversionista privado.

5.1 FLUJO DE CAJA

Luego que en el módulo de preparación se hubieran valorado por un lado los costos de las etapas de preinversión, inversión y operación de cada alternativa analizada, y de otro los ingresos y beneficios esperados durante el horizonte de evaluación, el paso a seguir ahora es organizarlos bajo un mismo esquema que refleje su comportamiento en cada uno de los periodos de dicho horizonte y donde se obtenga un resultado neto de la diferencia entre los dos componentes. A este esquema se le denomina genéricamente en la MGA como flujo neto de caja y presenta la estructura de la Ilustración 15:

Ilustración 15 Esquema Flujo Neto de Caja

	0	1	2	3	n
+ Ingresos					
+ Beneficios [23]					
+ Créditos					
- Costos de Preinversión					
- Costos de Inversión					
- Costos de Operación y Mantenimiento					
- Amortización de Créditos					
- Intereses de créditos					
+ Valor de salvamento					
Flujo Neto de Caja					

El flujo de caja reviste una gran importancia para el proceso de evaluación, indistintamente que se trate de la evaluación financiera o de la evaluación económica, puesto que facilita la comparación de los flujos positivos y negativos en todos los periodos comprendidos dentro del horizonte respectivo. Lo anterior no significa sin embargo que el flujo de caja por si solo aporte los elementos necesarios para determinar la conveniencia de una alternativa pues resultaría incorrecto sumar los valores netos obtenidos en periodos diferentes con la intención de comparar su resultado total y que se requiera entonces la inclusión de

[23] Como se verá más adelante la diferencia en términos de la estructura del flujo financiero y el flujo económico reside en que en el primero no se incluyen los beneficios sociales dentro de las primeras categorías que demuestran signo positivo, pues estos no representan realmente pagos de efectivo percibidos por el inversionista privado.

conceptos adicionales como la tasa de descuento o las razones precio cuenta por ejemplo, para el cálculo de los indicadores de evaluación como se verá enseguida.

5.1.1 FLUJO NETO DE CAJA (FINANCIERO)

La evaluación financiera o evaluación privada incluye solamente los ingresos y los costos que afectan el flujo de efectivo del agente privado que financia la inversión y que por tanto impactan su riqueza, independientemente que puedan tener efectos positivos o negativos para el conjunto de la sociedad. De esta forma, si una alternativa de solución por ejemplo generara repercusiones adversas que perjudiquen seriamente a un grupo de individuos pero que por razones técnicas o legales no fueran compensados monetariamente, el flujo de caja permanecería sin ninguna alteración por este hecho. Esto también seria valido en el sentido contrario, es decir en los casos que se produjeran mejoras en el bienestar de un conjunto de personas pero que estas no fueran retribuidas con el pago de efectivo, aumentando el valor neto del flujo.

INSUMOS: Cadena de valor (Costos), Ingresos

TECNICAS: Evaluación Financiera

PROCESO:

- Consolidación del flujo de caja de cada alternativa a precios de mercado.
- Definición de la tasa de descuento privada (TIO).
- Generación de flujo de caja descontado
- Obtención de indicadores de rentabilidad financiera

SALIDAS:

Evaluación financiera de la alternativa

Como se dijo antes, para obtener el flujo neto financiero se suman los valores positivos representados tanto por los ingresos como por los créditos, y el valor de salvamento de los activos luego de aplicar la depreciación durante el horizonte de evaluación. A este resultado se le deducen los valores negativos relacionados con los costos de los insumos utilizados en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, así como el pago de los intereses del crédito y la amortización de capital por este mismo concepto, *para el ejemplo que se viene desarrollando se tendría los resultados de la Tabla 7:*

Tabla 7 Flujo de Caja Financiero: Ejemplo

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ Ingresos		1.533.333	1.669.400	1.812.563	1.963.151	2.121.505	2.287.982	2.462.955	2.646.812	2.839.959	3.042.821
+ Créditos											
- Costos de Preinversión											
Estudios	-100.000										
- Costos de Inversión											
1.1 Campañas	-230.000										

1.2 Rutas	*-897.000*										
2.1 Estación	*-1.145.025*										
- Costos de Operación y Mantenimiento											
2.2 Servicios de valorización		*1.073.333*	*1.168.580*	*1.268.794*	*1.374.206*	*1.485.053*	*1.601.587*	*1.724.068*	*1.852.768*	*1.987.972*	*2.129.974*
- Amortización de Créditos											
- Intereses de créditos											
- Valor de salvamento											*230.000*
Flujo Neto de Caja	*-2.372.025*	*460.000*	*500.820*	*543.769*	*588.945*	*636.451*	*686.395*	*738.886*	*794.044*	*851.988*	*912.846*

a) Tasa de interés como costo de oportunidad del capital

La tasa de interés representa el costo que se debe asumir por la utilización del capital independientemente que provenga de recursos de terceros cuando estos son tomados en préstamo para la ejecución del proyecto, o de recursos propios cuando son aportados por el mismo inversionista que espera obtener un retorno mínimo como retribución por destinarlos a la alternativa específica que se esté evaluando y renunciar con ello al pago de los intereses que de otra forma podría obtener en el mercado financiero por ejemplo. Lo anterior destaca la importancia que tiene la tasa de interés en las decisiones de inversión al reconocer que el capital tiene un costo, el cual se refleja explícitamente en el flujo de caja en aquellos casos que se pagan intereses tal como se mencionó en un apartado anterior, e implícitamente en otros que se dejan de recibir a cambio de la retribución esperada en el futuro por el hecho de llevar a cabo la inversión.

En este último contexto aunque la tasa de interés no conlleva efectos directos sobre el flujo de caja, se convierte en un referente obligado especialmente para el inversionista dueño del capital que intenta medir la conveniencia de su retribución a través del cálculo de una serie de indicadores que establecen en general una relación entre el monto de la inversión que planea ejecutar y los flujos netos futuros que espera obtener, razón por la cual conviene hacer las siguientes precisiones:

1. Si se reconoce que el capital tiene un costo como se dijo antes, la relación entre el monto de la inversión y los flujos netos futuros de los diferentes periodos no se puede establecer de forma automática, estos últimos deben ser actualizados para convertirlos en unidades de medida homogéneas comparables, lo cual se hace descontando de ellos el monto de los intereses que de otra manera se hubiesen generado si se cobrara la tasa exigida por el inversionista o el costo de oportunidad que él estime para su capital.
2. El costo de oportunidad del capital es relativo al nivel de riesgo por lo que la retribución esperada por un inversionista será más alta en la medida que existan evidencias de mayores factores de riesgo o incertidumbre de los flujos netos esperados.
3. Por flujos netos se entiende la diferencia entre los ingresos generados por la alternativa analizada y los costos en que se incurre en cada periodo y para efectos de la actualización de estos valores debe tenerse previamente en cuenta que se trata de flujos incrementales, es decir que incluyen solamente los cambios tanto de ingresos como de costos ocasionados por la ejecución del proyecto y excluyen aquellos que de cualquier forma hubieran ocurrido sin este.

En síntesis, dentro del proceso de evaluación la tasa de interés juega un papel relevante y se convierte en un elemento complementario al flujo de caja puesto que facilita comparar los valores netos de los diferentes periodos al permitir actualizarlos o estimar su valor en el mismo momento en el que se realiza la inversión, a su vez que se constituye en la medida de comparación del retorno o la retribución esperada al establecerse como el costo de oportunidad del capital invertido.

Dado que el procedimiento para descontar o actualizar los valores de un flujo, así como la forma de obtener los resultados de los indicadores de rentabilidad, son exactamente igual en el proceso de evaluación financiera y en el proceso de evaluación económica, para evitar duplicar la exposición al finalizar el siguiente título se explicara con cierto grado de detalle cada uno de estos conceptos.

5.1.2 FLUJO NETO ECONÓMICO

El flujo de caja económico supera la noción que guía los intereses del inversionista privado y que se limita al cálculo del retorno individual de los recursos utilizados, al reconocer la existencia de factores adicionales relacionados con en el cambio en el bienestar de la sociedad provocados por la producción y entrega de diferentes bienes y servicios a través de los proyectos de inversión pública especialmente. En este sentido las ventas por ejemplo, adquieren una connotación diferente en el flujo de caja económico, pues no se entienden como un flujo monetario que afecta positivamente la situación de liquidez sino como un efecto inicial en el mercado del producto que se interviene ya sea a través del aumento del consumo de la población objetivo o con la liberación de recursos de los demás oferentes presentes en él, con lo cual se abre además la posibilidad que la noción de beneficios no se limite exclusivamente a los ingresos por concepto de ventas, sino que incluya también todos aquellos efectos positivos ocasionados en otros mercados, y que la noción de costos considere a su vez los impactos negativos causados en el entorno independientemente que representen o no un pago por ello. El resultado final luego de realizar la diferencia entre estos conceptos permitirá por tanto determinar el beneficio neto para el conjunto de la sociedad y no solo para el inversionista.

Otra diferencia del flujo de caja económico es aquella que se refiere al tratamiento de precios tanto de los bienes y servicios de la alternativa de solución como de los insumos utilizados en su proceso productivo, si se tiene en cuenta que los precios de mercado que se utilizan en el flujo de caja financiero difieren de los precios sociales entre otras cosas por la presencia de imperfecciones en algunos mercados, por la intervención del estado en especial cuando otorga subsidios o cuando cobra impuestos, por la existencia de bienes públicos y por el surgimiento de externalidades tanto positivas como negativas en determinadas situaciones. Es decir, dado que los precios de mercado no reflejan el verdadero valor de los productos para la sociedad por las imperfecciones señaladas, en el flujo de caja económico estos deben ser corregidos para utilizarse como referentes al momento de valorar los beneficios y los costos sociales.

INSUMOS: Cadena de valor – Costos, Ingresos y Beneficios.

TECNICAS: Evaluación Económica y Social.

PROCESO:

- Corrección de precios de mercado de los productos definidos (Ingresos y Beneficios) por sus RPC.
- Corrección de precios de mercado de los insumos (Costos) por sus RPC.
- Generación de flujo económico descontado con la TSD (12%)
- Generación de indicadores de rentabilidad económica

SALIDAS:

Evaluación económica de la alternativa

a) Razón Precio Cuenta

En teoría bajo condiciones de competencia perfecta, los mercados promueven la asignación eficiente de los recursos en tanto los precios transmiten información inequívoca de las condiciones de escases presentes en el sistema económico a los diferentes agentes. Sin embargo en la práctica la mayoría de mercados reflejan algún tipo de falla bien sea porque los niveles de competencia entre los productores son bajos o porque los mercados son incompletos en términos del conocimiento de los agentes que intervienen en él, así como por los costos de transacción que restringen el intercambio de bienes y servicios, o porque hay presencia de bienes públicos que el mercado no puede proveer adecuadamente por la naturaleza que los caracteriza y que impide la exclusión de su consumo, o porque se presentan distorsiones causadas por efectos externos a los agentes económicos denominadas externalidades que no se ven reflejadas de manera apropiada en los precios como sucede también con el cobro de impuestos o el pago de subsidios con fines recaudatorios y de equidad social respectivamente.

Todas estas imperfecciones hacen que los precios del mercado envíen señales distorsionadas y no reflejen cabalmente el costo de oportunidad que representan para los diferentes agentes tanto los insumos, como los productos, llevando a asignaciones ineficientes que no son óptimas desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto.

Reconociendo esta realidad, en evaluación económica no se hace uso de los precios de mercado para calcular cada uno de los componentes del flujo neto sino que se utilizan valores diferentes llamados “precios sombra” o “precios cuenta” que tienen como propósito corregir las distorsiones señaladas anteriormente y reflejar por tanto el verdadero costo de oportunidad de los recursos comprometidos con la ejecución de la alternativa analizada. En el caso de la MGA los precios de mercado son convertidos a precios económicos mediante la aplicación de factores de corrección denominados “Razones Precio Cuenta” o RPC, en las cuales se establece una relación de proporcionalidad entre los precios de mercado y los precios cuenta surgidos del

estudio adelanto en el marco de un convenio de cooperación entre el DNP y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), titulado "Estimación de precios de cuenta para Colombia".[24]

Como se ha comentado en otras secciones, la MGA contempla once insumos diferentes para la determinación de los costos de la alternativa que se esté analizando, a manera de ejemplo las "Razones Precio Cuenta" o RPC para algunos de estos insumos son:

Ilustración 16 Ejemplos RPC Insumos

Insumos	RPC
Mano de Obra Calificada	1
Mano de Obra no Calificada	0,6
Materiales	0,79
Maquinaria y Equipo	0,77
Otros Servicios	0,71
Otros Gastos Generales	0,8

Al aplicar estos factores de corrección a los precios de mercado en el caso de la mano de obra calificada por ejemplo, no se alteraría su valor pues este no difiere del precio cuenta calculado, mientras que al hacer el mismo ejercicio con la mano de obra no calificada se observa que este último termina representando un 60% del precio pagado en el mercado por ella.

De la misma manera a como sucede con los insumos, la MGA incluye un catálogo de las Razones Precio Cuenta para un conjunto importante de bienes y servicios que se asocian en la herramienta informática al momento de la estimación de los ingresos y beneficios, de forma tal que la valoración que se hace de los productos a precios de mercado también se corrige mediante el procedimiento seguido en el caso de los insumos.

A continuación se presenta la Tabla 8 con el flujo neto económico para el ejemplo de los residuos sólidos, aclarando que se han adoptado dos medidas para simplificar el cálculo de los valores y facilitar la comprensión del proceso al lector. En primer lugar se asumirá que el producto objeto de venta y de generación de beneficios corresponde a la categoría denominada subproductos de la MGA que presenta un RPC de uno (1). En segundo lugar no se relacionan cada uno de los insumos requeridos para la entrega de los productos de la alternativa analizada y sus correspondientes RPC para corregir las distorsiones de los precios de mercado, sino que se asume el valor promedio de todos ellos a nivel de cada bien o servicio, mostrando entonces la corrección de los valores de los costos del proyecto a un nivel más agregado.

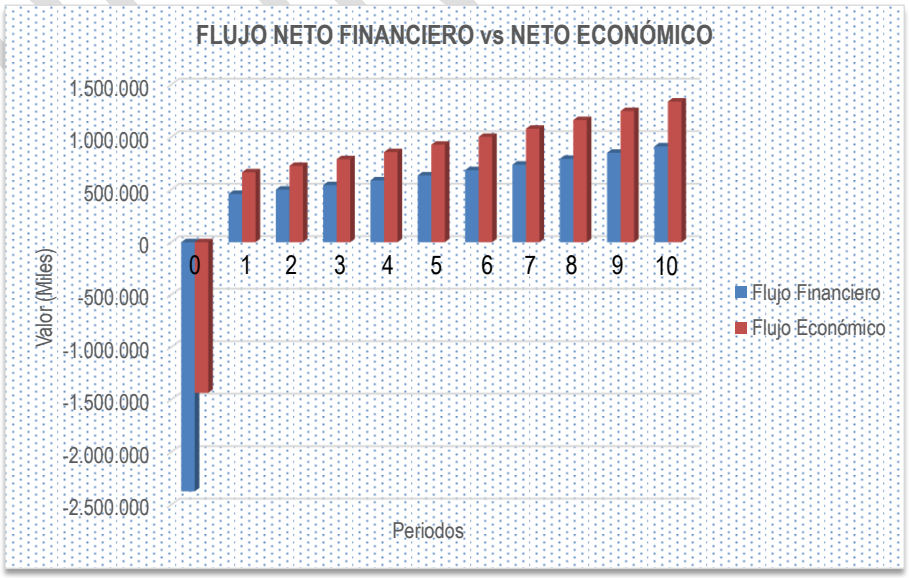
Tabla 8 Flujo Neto Económico

[24] La Metodología utilizada para el cálculo de los precios cuenta parte del principio que el costo de producir un bien o servicio depende de los precios cuenta de los insumos que intervienen en su proceso de producción, de igual forma el costo de dichos insumos dependerá de los precios cuenta de otros y así de forma sucesiva. Siguiendo este razonamiento el estudio desarrolla una matriz insumo – producto de transacciones intersectoriales considerando los insumos más utilizados por el sector publico así como los productos según su grado de exposición al comercio internacional.

	RPC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ Ingresos	1		1.533.333	1.669.400	1.812.563	1.963.151	2.121.505	2.287.982	2.462.955	2.646.812	2.839.959	3.042.821
+ Beneficios	1		206.000	225.980	246.985	269.063	292.261	316.630	342.223	369.095	397.303	426.909
+ Créditos												
- Costos de Preinversión												
Estudios	1	-100.000										
- Costos de Inversión												
1.1 Campañas	0,85	-195.500										
1.2 Rutas	0,77	-690.690										
2.1 Estación	0,72	-824.418										
- Costos de Operación y Mantenimiento												
2.2 Servicios de valorización	1		1.073.333	1.168.580	1.268.794	1.374.206	1.485.053	1.601.587	1.724.068	1.852.768	1.987.972	2.129.974
- Amortización de Créditos												
- Intereses de créditos												
- Valor de salvamento	0,77											177.100
Flujo Neto Económico		-1.434.274	666.000	726.800	790.754	858.008	928.712	1.003.024	1.081.109	1.163.138	1.249.291	1.339.755

Al comparar los flujos obtenidos, se puede apreciar fácilmente las diferencias señaladas antes respecto de la estructura pues en el caso del flujo económico se incluye el concepto de beneficios sociales que amplía la perspectiva de la evaluación y respecto de la valoración de los insumos y productos se incluyen las RPC para corregir las distorsiones que acompañan a los precios de mercado. En términos de los resultados netos se observa en la siguiente gráfica como el valor de la inversión se reduce de manera significativa con la aplicación de los factores de corrección RPC, mientras que la diferencia entre los flujos positivos y negativos de cada periodo, a pesar de los ajustes realizados, termina reflejando para el ejemplo analizado un mayor valor en el flujo económico particularmente por la incorporación de los beneficios sociales.

Ilustración 17Comparación Flujo Financiero y Flujo Económico: Ejemplo



b) Tasa Social de Descuento (TSD)

Al igual que el inversionista privado tiene un costo de oportunidad por utilizar su capital en la financiación de un proyecto específico, el cual se mide a través de la tasa de interés que dejaría de percibir en caso de disponerlo en su mejor uso alternativo, la sociedad también tiene un costo de oportunidad por destinar su capital a la financiación de las iniciativas de inversión pública, que se mide de manera similar utilizando una tasa que refleja el costo mínimo o la retribución mínima que dichas iniciativas deben alcanzar para cubrir la rentabilidad que de otra manera obtendría el país al destinar sus fondos a su mejor uso alterno.

Teniendo en cuenta que los valores de cada periodo de un flujo de caja cualquiera pueden ser comparables entre sí, al descontar de ellos el monto de los intereses ganados según la tasa de retribución mínima exigida, tal como se advirtió en el caso del inversionista privado, entonces esta tasa puede ser utilizada a su vez como tasa de descuento para actualizar y hacer equivalentes los flujos de periodos futuros con la inversión que se realiza en un momento presente, razón por la cual se le conoce como Tasa Social de Descuento (TSD).

Para el caso de Colombia se ha calculado la Tasa Social de Descuento en el 12%, es decir que la rentabilidad social esperada por un proyecto de inversión pública no puede ser inferior a este valor.

Regresando al ejemplo de residuos sólidos, a continuación se presenta la Tabla 9 que resume los resultados del flujo neto económico para cada periodo y su correspondiente valor presente [25] o valor actualizado descontando la capitalización del 12% exigida por la TDS:

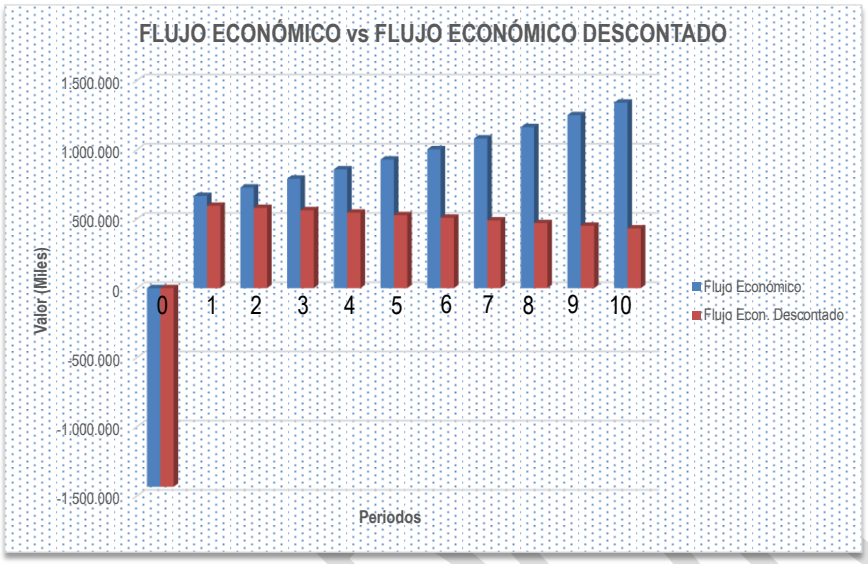
Tabla 9 Flujo Económico Descontado: Ejemplo

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto Económico	-1.434.274	666.000	726.800	790.754	858.008	928.712	1.003.024	1.081.109	1.163.138	1.249.291	1.339.755
Flujo Neto Económico Descontado	-1.434.274	594.643	579.401	562.843	545.280	526.976	508.163	489.039	469.772	450.507	431.365

Como se puede apreciar el valor de la inversión, que se representa como un costo en el periodo cero (0), es el único que permanece igual al ser descontado, los demás valores siempre terminan siendo menores dada la capitalización exigida por el dueño del capital, sin perder de vista que para este caso corresponde al 12%. También es importante mencionar que a medida que un flujo se encuentra en un periodo más distante del periodo en el que se realiza la inversión, al actualizarlo se debe descontar un mayor valor por concepto de la capitalización exigida durante el tiempo que ha transcurrido de forma correspondiente. Estos hechos se ponen de presente para el flujo económico del ejemplo en el grafico que se muestra en seguida:

Ilustración 18 Comparación Flujo Económico y Flujo Económico Descontado: Ejemplo

[25] La fórmula utilizada para calcular el Valor Presente o el Valor Actual es: $VA = VF \times \left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$. Donde VF es Valor Final del periodo a descontar, i es la tasa de interés (para este caso TDS), y n es el número del periodo respectivo.



Aplicando el mismo procedimiento para el flujo neto de caja del inversionista privado que se obtuvo de acuerdo con los ingresos y los costos valorados a precios de mercado anteriormente, se logran los siguientes resultados utilizando una tasa de descuento del 5%, suponiendo este valor como la rentabilidad mínima exigida por la utilización su capital o la tasa de interés que obtendría al momento de invertir sus recursos en su mejor uso alterno [26]:

Tabla 10 Flujo Financiero Descontado: Ejemplo

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto Financiero	-2.372.025	460.000	500.820	543.769	588.945	636.451	686.395	738.886	794.044	851.988	912.846
Flujo Neto Financiero Descontado	-2.372.025	438.095	454.259	469.728	484.527	498.676	512.198	525.113	537.440	549.199	560.408

5.2 INDICADORES DE DECISIÓN

Hasta ahora se ha explicado cómo construir el flujo de caja desde de la perspectiva privada que se centra en la noción del cambio en el ingreso neto de un individuo y el flujo económico que supera este enfoque con el propósito de estimar el cambio en la riqueza para el conjunto de la sociedad como consecuencia de invertir una suma de recursos en determinada alternativa. De forma complementaria en la sección preliminar se expuso el procedimiento para descontar de dichos flujos los intereses de los valores futuros esperados como retribución mínima del capital invertido, de tal forma que pudieran ser comparados los valores de cada uno de los periodos con el monto de la inversión estimada sin los efectos que implica la capitalización del dinero en el tiempo.

[26] Como se puede ver la fórmula utilizada para descontar los flujos privado y económico es la misma, sin embargo los resultados son distintos en este último especialmente por la inclusión de los beneficios sociales, la corrección de las distorsiones de los precios de mercado y la utilización de la TSD en lugar de la tasa de interés del capital del inversionista privado, como se ha mencionado de forma reiterada.

Sin embargo, para tomar una decisión respecto de la conveniencia que constituye la ejecución de cualquier alternativa de inversión, se hace necesario contar con algunos parámetros de referencia que permitan determinar su bondad frente a otras opciones que tiene a disposición ya sea el inversionista privado o el país cuando se trata de las inversiones públicas. Partiendo de los flujos descontados, a esta altura se propone entonces obtener una serie de indicadores que permitan medir la riqueza adicional que se conseguiría el en caso de llevar a cabo la inversión frente a la posibilidad de destinar esos mismos recursos al mejor uso alterno disponible en el momento de análisis y emitir un juicio que brinde la orientación necesaria a quien debe tomar la decisión respectiva.

5.2.1 ANÁLSIS COSTO BENEFICIO

Dado que el proceso de evaluación se sintetiza en el cálculo de indicadores basados en diferentes estudios que permiten la identificación, cuantificación y valoración tanto de los beneficios como de los costos de la alternativa de inversión, a este tipo de análisis se le conoce como análisis costo beneficio, donde se destacan principalmente dos indicadores para evaluar la conveniencia de la inversión: El Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

a) Valor Presente Neto (VPN) y Valor Presente Neto Económico (VPNE)

El flujo neto representa la diferencia entre los beneficios y los costos de la alternativa analizada, en un principio si la suma de los valores calculados para los periodos futuros supera el valor de la inversión del periodo inicial, se puede suponer que la ejecución de la alternativa es conveniente. Sin embargo debemos recordar que el proceso de evaluación es fundamentalmente un ejercicio de comparación entre diferentes opciones de inversión, especialmente entre la alternativa que se está evaluando y el mejor uso disponible del capital representado por el costo de oportunidad de los recursos del inversionista privado o por la Tasa Social de Descuento para los fondos de inversión pública. De esta manera para calcular el VPN o el VPNE, se parte del respectivo flujo neto descontado y si luego de realizar la sumatoria de los valores de todos los periodos del horizonte previsto el resultado es positivo[27], se puede concluir que la alternativa genera una riqueza superior a la que se obtendría de otra forma al destinar los recursos al mejor uso disponible y que por tanto convendría ejecutarla, en caso contrario cuando el resultado es negativo se interpreta que la alternativa evaluada no alcanza la misma retribución que ofrece la tasa de descuento exigida, es decir que no conviene invertir en ella.

Para el ejemplo se obtienen resultados positivos tanto para el VPNE como para el VPN, luego de realizar la suma de los valores de los flujos netos previamente obtenidos como se muestra enseguida:

[27] No se debe perder de vista que los flujos se basan en estimaciones futuras basadas en los estudios de preinversión adelantados y por tanto reflejan valores probables sujetos a diferentes eventos que no están determinados con exactitud. Para evidenciar los efectos de estas variaciones se cuenta con técnicas para la cuantificación de riesgos que incluyen el análisis de sensibilidad de los resultados de los indicadores de evaluación.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto Económico Descontado	-1.434.274	594.643	579.401	562.843	545.280	526.976	508.163	489.039	469.772	450.507	431.365
Flujo Neto Financiero Descontado	-2.372.025	438.095	454.259	469.728	484.527	498.676	512.198	525.113	537.440	549.199	560.408

Valor Presente Neto Económico (VPNE)	3.723.714
Valor Presente Neto (VPN)	2.657.618

En general cuando se evalúa una sola alternativa como en este caso, el criterio de aceptación de la conveniencia de ejecutar la inversión se relaciona con el resultado positivo del VPN y del VPNE, pues como se dijo antes ello significaría que dicha alternativa genera riqueza adicional luego de descontar de los beneficios, los costos de inversión y operación así como la tasa de retribución mínima exigida. En algunas circunstancias puede presentarse contradicción entre el resultado del VPN y el resultado del VPNE, donde se pone a prueba este criterio de decisión y se hace necesario analizar acciones adicionales respecto de la ejecución de la alternativa como por ejemplo la implementación de subsidios cuando la retribución privada (VPN) de la inversión no alcanza a cubrir el costo de oportunidad esperado pero se demuestra que tiene un resultado ampliamente favorable desde el punto de vista social.

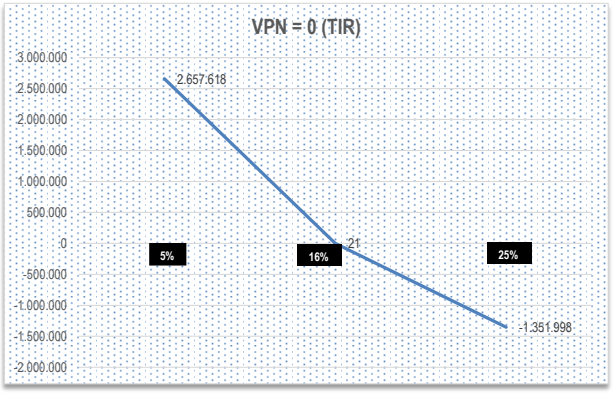
De otra parte cuando se evalúan dos o más alternativas que muestran resultados positivos tanto para el VPN como para el VPNE, y además que tienen el mismo periodo de ejecución, el criterio generalmente utilizado para decidir cuál de ellas aceptar, es elegir la inversión que demuestre el mayor resultado en estos indicadores.

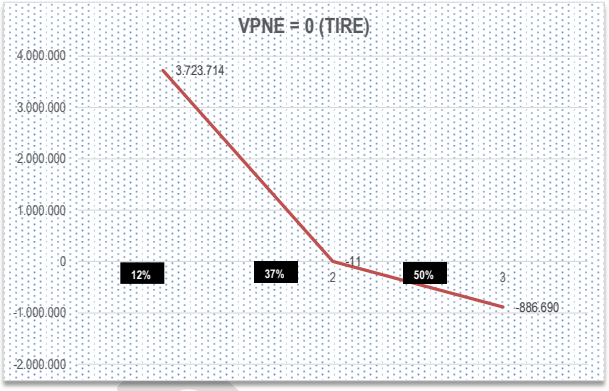
Para finalizar, es útil señalar que existe un indicador que establece la relación entre el valor presente de los beneficios y el valor presente de los costos, incluida la inversión, conocido como relación beneficio costo (RBC y RBCE). Este indicador es equivalente al VPN pues facilita la comparación entre los flujos positivos y los flujos negativos descontados, concluyendo que la alternativa es conveniente cuando los primeros son mayores que los segundos, es decir cuando el resultado de la operación matemática es mayor a la unidad.

b) Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)

Otro indicador comúnmente utilizado en el análisis costo beneficio es la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual mide la retribución que se alcanzaría en el evento en el que se reinvirtieran los fondos en la misma alternativa. Puede definirse como la tasa de descuento que hace igual a cero el valor presente al flujo de beneficios netos, *para el ejemplo se tendrían los siguientes resultados:*

Ilustración 19 Comparación de resultados TIR y TIRE: Ejemplo





Como se puede observar en Ilustración 19, existe una relación inversa entre el valor presente del flujo de beneficios netos y la tasa de descuento utilizada para calcularlo, es decir a medida que se exige una mayor retribución por los recursos invertidos, menor será el valor presente de los flujos descontados, al punto de tornarse negativo. El criterio de decisión cuando se hace uso de este indicador es entonces aceptar aquellas alternativas que reflejan una Tasa Interna de Retorno que supera a la tasa utilizada para descontar tanto el flujo financiero como el económico.

Para el ejemplo las tasas que hacen igual a cero al VPN y al VPNE son 15,79% y 37,16 respectivamente. El criterio de decisión en este caso es aceptar la alternativa puesto que presenta una rentabilidad interna superior al costo de oportunidad para el inversionista privado y una generación social de riqueza dado que la retribución obtenida es superior a la Tasa Social de Descuento.

Aunque de manera regular son consistentes los criterios de aceptación tanto del VPN y la TIR, bajo ciertas circunstancias este último indicador puede presentar problemas por lo que al igual que en los casos anteriores se recomienda interpretarlo con cierto cuidado, de manera especial en aquellos casos en los que se alternan valores positivos y negativos en el flujo neto descontado, que provocan cambios de signo y terminan por reflejar más de un resultado posible para el indicador, es decir múltiples TIR.

A manera de síntesis en la Ilustración que sigue se presentan los criterios de aceptación de la alternativa que se está evaluando, reiterando la importancia de considerar las salvedades comentadas anteriormente así como la necesidad de incluir en el análisis elementos adicionales que complementen la decisión:

Ilustración 20 Resumen Criterios de Decisión Indicadores

INDICADOR	RESULTADO	CRITERIO DE DECISION
VAN / VANE	**Menor a cero (Menor a 1)**	NO ES CONVENIENTE (Salvo que los beneficios netos de difícil valoración no incluidos compensen la perdida social en el caso del VANE)

(RBC / RBCE)	**Igual a cero (Igual a 1)**	ES INDIFERENTE (Frente a la tasa de descuento utilizada)
	Mayor a cero (Mayor a 1)	ES CONVENIENTE LA ALTERNATIVA (Frente a la tasa de descuento utilizada)
TIR / TIRE	**Menor a TIO / TSD**	NO ES CONVENIENTE (Salvo que los beneficios netos de difícil valoración no incluidos compensen la perdida social en el caso del TIRE)
	Igual a TIO / TSD	ES INDIFERENTE (Frente a la tasa de descuento utilizada)
	Mayor a TIO / TSD	ES CONVENIENTE LA ALTERNATIVA (Frente a la tasa de descuento utilizada)

5.2.2 ANÁLSIS COSTO EFICIENCIA

Tanto el análisis costo beneficio como el análisis costo eficiencia parten del principio de optimización en el que soporta la teoría económica tradicional y donde los precios juegan un papel determinante para lograr la asignación eficiente de los recursos. Sin embargo como se ha señalado en otros momentos, existen diferentes dificultades para valorar en términos monetarios algunos impactos que ocurrirían en caso de llevarse a cabo la alternativa analizada, o dicho de otra forma de traducir a precios de mercado ciertos beneficios y costos, dada la naturaleza de intangibilidad que los caracteriza.

A diferencia de la mayoría de costos que se pueden estimar para cualquiera de las etapas de preinversión, inversión, operación y mantenimiento con base en el precio de mercado de los insumos que forman parte de las actividades a desarrollar en el proyecto, la valoración de los beneficios regularmente presenta grandes dificultades pues en buena parte de los casos corresponden a cambios inmateriales que se relacionan con la mejora en las condiciones de bienestar de la población objetivo identificada. Lo anterior constituye una limitante del proceso de evaluación no solamente por los problemas de estimación y los errores derivados en la determinación del valor que corresponde calcular, sino porque se pierde la posibilidad de contar con un criterio homogéneo como sucede con el VPN o el VPNE por ejemplo, que permita la comparación de las diferentes opciones disponibles y por tanto que apoye la toma de decisiones respecto de la forma de asignar los recursos de inversión.

Bajo estas circunstancias, se propone entonces calcular exclusivamente los costos de cada alternativa de solución a precios de mercado, partiendo de la idea que los beneficios son deseables para la sociedad, de tal forma que la valoración de estos últimos no se mide en unidades monetarias sino en unidades asociadas a los efectos positivos que se espera obtener con la ejecución de cada una de ellas. Al final se trata esencialmente de comparar los costos traídos a valores presentes con los efectos positivos, mediante la utilización de algunos indicadores que establecen una relación similar a la denominada previamente como Relación Beneficio Costo (RBC), sin que en efecto se identifiquen, cuantifiquen y valoren estos últimos como

si se requiere para obtener tal indicador. En este sentido el análisis costo eficiencia no tiene como propósito determinar la conveniencia de ejecutar una determinada alternativa de solución, sino comparar varias alternativas simultáneamente para concluir cuál demuestra el menor costo presente por unidad del efecto positivo analizado, lo que significa que este será el criterio de aceptación tenido en cuenta para tomar la decisión correspondiente.

En la MGA los efectos positivos se relacionan directamente con la capacidad y con la población beneficiaria atendida por cada una de las alternativas de solución, así los indicadores ofrecidos para la toma de decisiones en este caso consideran el costo por capacidad y el costo por beneficiario. De igual forma la herramienta informática muestra el valor presente neto de los costos para indicar el costo mínimo en caso que se deseen comparar alternativas que presenten los mismos efectos positivos e igual vida útil, y el costo anual equivalente en caso de reflejar vidas útiles distintas.

5.3 EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Frente a las dificultades que plantea el proceso de evaluación bajo el enfoque de eficiencia ya sea porque se dejan por fuera una cantidad apreciable de factores asociados a los beneficios que se llegarían a obtener con la ejecución de una alternativa cuando se aplica el análisis costo eficiencia o por la dificultad de valorar todos aquellos efectos intangibles que no pasan por el mercado pero que conllevan impactos significativos en las personas y en el entorno de manera consecuente cuando se aplica el análisis costo beneficio, surge un método complementario que ha venido cobrando fuerza recientemente gracias a la posibilidad que brinda de incluir en el análisis diferentes aspectos cualitativos que van más allá de las variables económicas, conocido como evaluación multicriterio. Atendiendo a las dificultades que en la práctica se presentan dada la complejidad de las situaciones que caracterizan la realidad social así como la variedad de objetivos que se persiguen con la realización de un proyecto de inversión pública, este tipo de evaluación se convierte en un instrumento adicional para el apoyo a la toma de decisiones pues conjuga información de tipo cuantitativo con información cualitativa e incorpora la ponderación variables asociadas a la percepción, intuición y experiencia, permitiendo ordenarla y hacer comparable los diferentes factores analizados independientemente de la diversidad de su naturaleza.

Uno de los métodos de evaluación multicriterio es el denominado proceso analítico jerárquico, el cual de manera general se soporta en la identificación de diferentes criterios estratégicos para la toma de decisiones así como en la definición de la importancia relativa de cada uno de ellos a partir de juicios de preferencia establecidas por los actores involucrados en el proceso de evaluación. Este método refleja los siguientes pasos:

1. Definir el objetivo y determinar las fuentes de información necesarias para afrontarlo.
2. Establecer los criterios a evaluar que servirán como base para la toma de decisión y determinar su importancia en el proceso.
3. Evaluar los criterios determinados y establecer preferencia entre ellos.
4. La herramienta utiliza las preferencias establecidas y arroja una prioridad global, la cual permite tomar la decisión final.

Como se puede observar el proceso descrito no se orienta hacia el cálculo de la eficiencia económica como si sucedía con el análisis costo beneficio y el análisis costo eficiencia, lo que hace de la evaluación multicriterio un instrumento complementario apropiado para la determinación de la conveniencia de las alternativas pues propone una perspectiva de análisis diferente. Lo anterior plantea sin embargo algunos retos nuevos relacionados con la necesidad de acuerdos grupales para la toma de decisiones, especialmente respecto de las los criterios que deben considerarse y los consensos que se deben alcanzar alrededor de las preferencias.

En la MGA la evaluación multicriterio se puede aplicar a una o más alternativas, en el primer caso la comparación se realiza entre criterios obteniéndose al final un resultado de la calificación consolidada del interés que despierta la alternativa, mientras que en el segundo la calificación permite cotejarlas entre sí al establecer un ranking de mayor a menor puntaje. Para ello la herramienta incorpora ocho criterios de calificación predeterminados y un criterio de carácter opcional a incluir por parte de quien registra la información, que se seleccionan según le apliquen a las características propias de la(s) alternativa(s) a evaluar. Los criterios incluidos son: 1- Cumplimiento de los requisitos y soportes que respaldan la información registrada en el proyecto, 2- Consistencia técnica, 3- Operatividad, 4- Viabilidad Frente a las Políticas Gubernamentales, 5- Impacto ambiental, 6- Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación - CTI, 7- Aceptación de la población, 8- Construcción del tejido social.

En cuanto a la escala de valor de preferencias se encuentran rangos de valoraciones de 1 a 9 que involucran elementos con los cuales se califican los criterios de la evaluación y permiten establecer la preferencia entre alternativas así:

Tabla 11 Escala de Preferencias para calificar en criterios MGA

Valor de la Escala	Definición	Interpretación
Desde 1 y hasta 2,99	Igualmente preferido	Ambos elementos en comparación tienen la misma importancia
Desde 3 hasta 4,99	Moderadamente moderado	La experiencia y la estimación sugieren una importancia ligeramente mayor de un elemento con respecto al otro.
Desde 5 hasta 6,99	Fuertemente preferido	La experiencia y la estimación sugieren una importancia considerablemente mayor de un elemento con respecto al otro.
Desde 7 hasta 8,99	Muy fuertemente preferido	La importancia es mucho mayor de un elemento en comparación con otro, que se ha demostrado claramente en el pasado
9	Extremadamente preferido	La máxima diferencia de importancia entre los dos elementos

5.4 DECISIÓN:

Una vez realizados los análisis mencionados anteriormente y obtenidos los indicadores correspondientes, el proceso de evaluación concluye en la MGA cuando se toma la decisión de seleccionar alguna(s) de las alternativas analizadas y avanzar hacia la siguiente fase de preinversión en aquellos proyectos formulados para perfil o prefactibilidad, o hacia la etapa de inversión tratándose de proyectos formulados para factibilidad. De igual forma podría tomarse la decisión de ajustar algunos elementos en los casos que sea posible técnica, legal, ambiental y socialmente hacerlo o de postergar la ejecución y abandonar temporalmente la iniciativa de inversión.

6 MODULO 4. PROGRAMACIÓN

El camino recorrido hasta este punto ha hecho posible identificar un problema o una oportunidad presente en un contexto social específico, así como las opciones disponibles para transformar esa misma situación y tomar una decisión basada en los resultados del proceso de evaluación ex ante, que de forma anticipada muestran la conveniencia de invertir recursos públicos en la alternativa de solución que rinde los mayores beneficios sociales netos.

El módulo de programación tiene como propósito determinar con la mayor precisión posible la forma de lograr el resultado del proyecto mediante la alternativa de inversión seleccionada, en especial aquí se establecen los indicadores de producto y de gestión al igual que las metas que se espera alcanzar en su horizonte, también se definen las fuentes de información tenidas en cuenta para realizar la verificación del progreso y las desviaciones entre lo planeado y lo realmente ocurrido durante la ejecución del mismo, así como las fuentes de financiación que se requieren para cubrir los costos de las etapas consideradas dentro del horizonte de evaluación, con lo cual se garantiza el cierre financiero según las competencias de las entidades a las que se solicitan dichos recursos. Finalmente se deben plantear los supuestos o condiciones que se hace indispensable que ocurran para que se cumpla lo programado, atendiendo por supuesto que se encuentran fuera de control de la administración del proyecto, en caso contrario serán responsabilidad de la gerencia del proyecto.

En otras palabras el módulo de programación se convierte en un instrumento de gestión del proyecto, que traza el mapa de ruta de la alternativa seleccionada previamente para orientar su ejecución hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos, relacionando además los compromisos que debe asumir la institución responsable de la gerencia del mismo. En términos generales se debe esperar que si la programación está bien concebida y se desarrolla a cabalidad según las condiciones tenidas en cuenta dentro de la planeación, se lograran los objetivos previstos por el proyecto.

Por lo anterior es importante reconocer que la MGA no solo cumple una función en el proceso de toma de decisiones al momento de la evaluación ex ante de los proyectos de inversión pública, sino que aporta los insumos de información necesarios para efectuar el seguimiento del desempeño frente a los compromisos administrativos vinculados con el cumplimiento de las metas y la posibilidad de emprender acciones de mejora en las etapas sucesivas del ciclo de vida del estos. De esta forma en el contexto de la nueva gerencia pública y en especial del esfuerzo que viene adelantando el DNP por mejorar la calidad de la inversión

mediante mecanismos que contribuyan a medir los resultados del gasto público sobre el bienestar de la sociedad colombiana, o de lo que se ha dado a conocer como presupuesto orientado a resultados, la MGA juega un papel fundamental.

6.1 MATRIZ DE RESUMEN DEL PROYECTO

Dando continuidad especialmente al desarrollo del primer módulo denominado identificación, la matriz de resumen del proyecto es una adaptación que se realiza en la herramienta informática MGA, de la ampliamente conocida Matriz de Marco Lógico, frente a lo cual se destaca la necesaria vinculación de la secuencia del proceso metodológico que inicia con la identificación del problema y de las posibles alternativas para solucionarlo, que a su vez resultan del análisis de la situación problemática presente, del análisis de los diferentes actores involucrados en ella, en especial de la población que demanda la atención de la necesidad, del análisis de la situación esperada en el futuro de llegar a intervenirse las causas del problema y del análisis de las posibles estrategias o cursos de acción que podrían seguirse para lograr los objetivos propuestos.

La matriz de resumen del proyecto al igual que la matriz de marco lógico no debe ser entendida como un resultado aislado, independiente de todos los procesos surtidos de forma previa explicados en módulos anteriores. Sin embargo conviene señalar que la matriz de resumen del proyecto no solamente reconoce la importancia de los diferentes análisis llevados a cabo mediante la identificación del problema y las alternativas de solución sino que se soporta adicionalmente en información de todos los estudios requeridos por cada alternativa analizada, adelantados en el módulo de preparación y por ende en los resultados del proceso de evaluación ex ante que determinan la selección de la alternativa que se va a programar.

La matriz de resumen se convierte no solo en la síntesis de la concatenación de los procesos desarrollados en este manual sino en un instrumento fundamental para orientar la gestión del proyecto hacia la consecución de los objetivos propuesto, es decir que brinda un marco de referencia para hacer operativo el plan de ejecución del mismo. En este orden de ideas la matriz de resumen demuestra las siguientes ventajas:

1. Provee una estructura y lenguaje uniformes que reducen las controversias frente a los resultados esperados y la información más importante para el desarrollo del proyecto.
2. Encamina la organización del trabajo de forma consecuente con el logro de los objetivos propuestos durante la ejecución del proyecto.
3. Aporta información de gran utilidad a diferentes actores involucrados, incluido el equipo del proyecto, con relación a cada una de las etapas sucesivas a la preinversión, así por ejemplo durante las etapas de inversión, operación y mantenimiento traza el mapa de ruta que ha de ejecutarse y del cual habrá de realizarse el seguimiento respectivo para tomar las medidas de ajuste que resulten según las desviaciones que ocurran realmente con respecto a lo planeado. De otra parte al incluir dentro de su estructura el resultado y la finalidad perseguida con la ejecución del proyecto, la matriz también suministra información primordial durante la etapa de evaluación ex post.

INSUMOS: Alternativa seleccionada, cadena de valor (EDT), Riesgos, Involucrados

TECNICAS: Matriz de Marco Lógico

PROCESO:

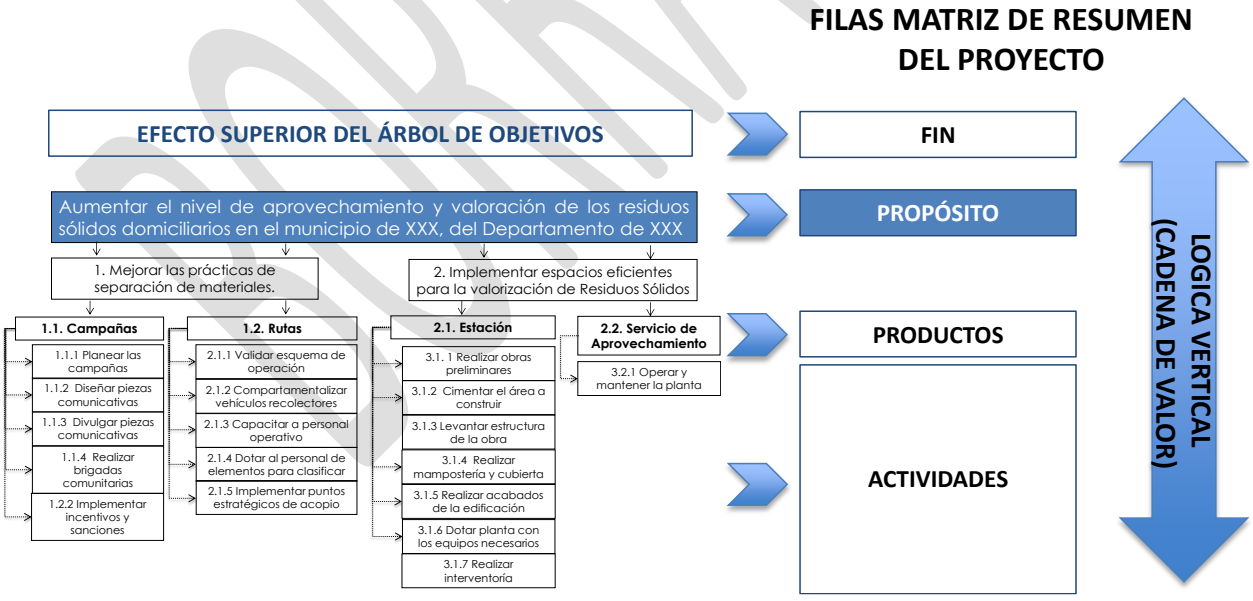
- Traslado de información del árbol de problemas y la cadena de valor a la primera columna de la matriz de resumen del proyecto.
- Asociación de indicadores de producto, de gestión, metas y fuentes de verificación para cada uno de los niveles de la primera columna.
- Descripción de los supuestos para cada uno de los niveles de la primera columna, partiendo de los riesgos identificados.
- Verificación de la consistencia de la matriz de resumen del proyecto.

SALIDAS:

Matriz de Resumen del proyecto

La Matriz de Resumen del proyecto tiene la misma estructura de la Matriz de Marco Lógico, esto significa que cuenta con cuatro filas que condensan la información de distintos niveles de objetivos y cuatro columnas que de forma esquemática la complementan para facilitar las labores de ejecución y seguimiento requeridos para cada uno de ellos. En este sentido las filas de la matriz reproducen la lógica vertical que proviene del árbol de objetivos y el correspondiente eslabonamiento que se da entre los elementos de la cadena de valor así:

Ilustración 21 Transcripción de la cadena de valor en la Matriz de Resumen del Proyecto



La interpretación del ordenamiento de las filas indica que la finalidad de un proyecto cualquiera se relaciona con la contribución que este pueda hacer a los objetivos de política pública de mediano plazo a través del cumplimiento del propósito o del resultado esperado con la ejecución del mismo, el cual será posible de alcanzar con la entrega de productos que requieren el desarrollo de una serie de actividades relacionadas

entre sí. De forma inversa se tendría que durante la ejecución del proyecto será necesario realizar un conjunto de actividades para producir unos bienes y servicios con los cuales la población objetivo lograra cambiar o transformar su condición actual y con ello aportar a un objetivo mayor de la política pública.

En la MGA el fin viene determinado por la asociación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo que se realiza en la primera parte del registro de la información, el propósito por el objetivo general definido luego que se hiciera la transformación del problema central en el capítulo de objetivos, los productos por la desagregación de los bienes y servicios propuestos para el cumplimiento de los objetivos específicos y sus respectivas actividades en el capítulo de costos del módulo de preparación. En otras palabras, llegados al módulo de programación la herramienta informática cuenta con los datos necesarios para generar automáticamente la descripción de los cuatro niveles de objetivos de la primera columna de la matriz de resumen del proyecto, esto si se tiene en cuenta que el registro de los capítulos es progresivo y no permite avanzar de un módulo a otro mientras no se haya concluido el anterior.

La siguiente Tabla contiene algunos de los errores que se presentan de manera más frecuente al describir cada uno de los niveles de objetivo del proyecto [28]:

Tabla 12 Errores Frecuentes que se presentan en la descripción de los elementos de la cadena de valor

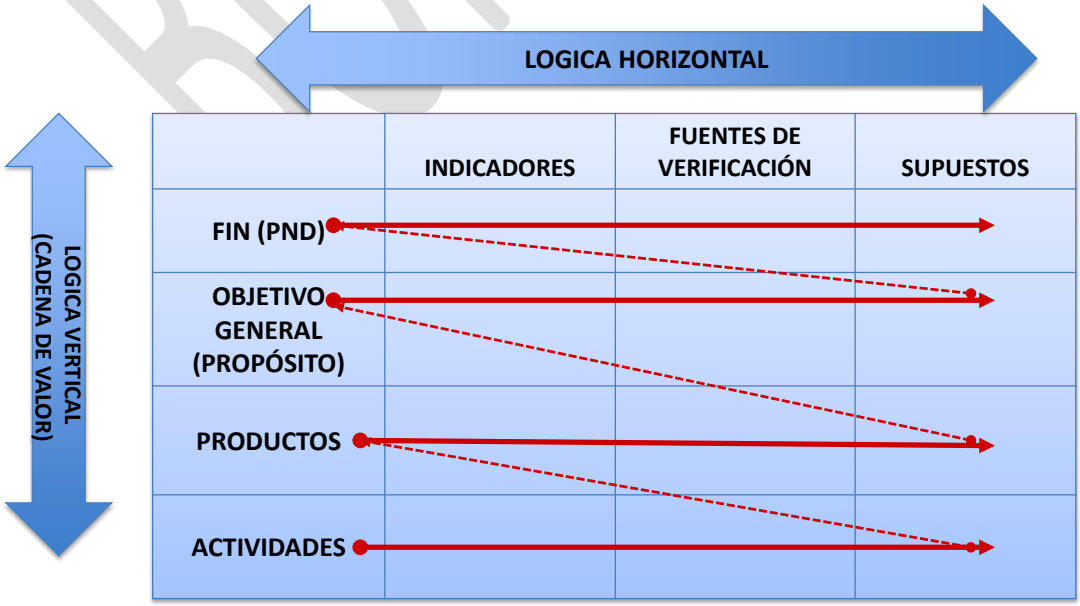
NIVEL	ERRORES FRECUENTES
Objetivo General (Propósito)	Incluir en el objetivo general del proyecto las alternativas de solución (por ejemplo: mediante…, por intermedio de…., a través de…).
	Incluir en el objetivo general los fines o efectos del proyecto (por ejemplo: "… para mejorar la calidad de vida"). Esto suele ocurrir cuando el objetivo general se enfoca en los efectos del problema más no en el problema central.
	Describir el objetivo general del proyecto como el producto que se espera entregar (por ejemplo: construcción de…..).
	Describir el objetivo general del proyecto como una acción parcial o desarticulada de la misión de la entidad (por ejemplo: adquirir bienes o insumos, o construir infraestructura). Este tipo de acciones generalmente hace parte de las actividades para alcanzar un objetivo específico, y por lo tanto, no deberán constituir el propósito final de la iniciativa de inversión.
	Describir el objetivo general del proyecto de inversión de forma demasiado amplia. Si este es el caso, probablemente se trata de un plan de acción de la entidad, la misión del sector, o incluso un objetivo de política pública, que necesita ser fragmentado en iniciativas más pequeñas o limitadas, con la finalidad de facilitar su comprensión, viabilización y seguimiento (por ejemplo: ampliar la Cobertura en Educación).
	Incluir la(s) meta(s) del proyecto dentro de su objetivo general.
Productos	Identificar insumos como un producto (por ejemplo: la maquinaria necesaria para la construcción de una carretera; Los equipos de cómputo para implementar un sistema de información)

[28] Una exposición más amplia se encuentra en la Guía para la construcción y estandarización de la cadena de valor, Dirección de Inversiones y Finanzas Publicas, Marzo de 2014

	Tener un producto por cada actividad formulada puede indicar que se está considerando el resultado de cada actividad como un producto de la iniciativa. Un producto debe ser el resultado de varias actividades, y no de una sola de ellas
	El producto no describe claramente el bien o servicio entregado por el proyecto (por ejemplo: desplazados, personas, aprendices)
	Incluir dentro de la identificación del producto la condición deseada del mismo. Por ejemplo, incluir palabras como: elaborado, implementado o entregado, entre otras.
	Definir incorrectamente la unidad de medida
Actividades	Centrarse en actividades que no contribuyen a la transformación de insumos en productos o que no son las más importantes para la producción del bien o servicio. Por ejemplo, aquellas que se relacionan con la adquisición de insumos o tareas: Comprar resmas de papel, adquirir computadores y proyectores, viáticos, contratar personal, comprar abono, etc.
	Describir las actividades usando verbos demasiado generales que no permiten determinar claramente de que se trata la acción a realizar. Algunos ejemplos de verbos inadecuados para describir actividades son: Apropiar, asegurar, colaborar, consolidar, desarrollar, fomentar, fortalecer, garantizar, implementar, impulsar, mejorar, movilizar, proponer, promover, entre otros.

Las columnas restantes que conforman la Matriz de Resumen del Proyecto también guardan una estrecha relación entre sí, reflejando lo que se conoce como la lógica horizontal pues soporta la consistencia conjunta entre los niveles de objetivos dispuestos en las filas (Fin, Propósito, Productos y Actividades) con las nuevas columnas que introducen dimensiones relacionadas con indicadores, sus medios de verificación y los supuestos requeridos para que se cumpla cada uno de ellos, lo cual contribuye claramente a llevar una adecuada gestión y seguimiento de los logros del proyecto. La estructura general de la Matriz se resume en la Ilustración 21, donde además se señala la forma más apropiada de leerla para validar la consistencia del encadenamiento de sus elementos una vez elaborada para un proyecto en particular:

Ilustración 22 Lectura del encadenamiento vertical y horizontal de la Matriz de Resumen del Proyecto



Dado que la MGA traslada la información necesaria para la construcción de la primera columna de forma automática, en este módulo inicialmente se procede a diligenciar los indicadores que se ubicaran en la segunda columna de la matriz y que permitirán monitorear el avance del proyecto y evaluar los logros por cada nivel de objetivos según las metas propuestas, de igual forma se deben registrar las fuentes de información a las cuales se debe recurrir para corroborar los valores que reflejan dichos indicadores durante la ejecución del mismo de acuerdo con el reporte de cumplimiento por parte de la institución responsable, que conformaran la tercera columna de la matriz. Finalmente, en la cuarta columna se deberán transformar los riesgos en supuestos o condiciones que deben ocurrir de manera externa a la gerencia para el cumplimiento de los objetivos.

Una vez se cuenta con la matriz de resumen del proyecto diligenciada se recomienda volver a revisar la consistencia del encadenamiento entre los diferentes niveles empezando de abajo hacia arriba por las actividades, verificando que a ese nivel se incluyen todas y únicamente las actividades necesarias para lograr cada uno de los productos esperados, que el indicador asociado a ellas y su fuente de verificación son los apropiados y que de cumplirse los supuestos tenidos en consideración se obtendrían realmente tales productos. Esta secuencia se repite de la misma manera para cada nivel de objetivo como se muestra en el diagrama mediante las flechas de color rojo, validando la consistencia de todos los elementos registrados en la matriz.

6.1.1 INDICADORES

Los indicadores son representaciones cuantitativas de variables verificables objetivamente, a partir de los cuales se registra, procesa y presenta la información necesaria para medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo. Aunque en algunos casos las variables se puedan expresar de forma cualitativa como calificativos sujetos a interpretaciones personales, los indicadores siempre deben definirse en unidades numéricas que permitan comparar su evolución. De igual forma puede suceder que bajo ciertas circunstancias no se identifique un indicador que cumpla con las mejores características para representar lo que se quiere medir y que sea necesario recurrir a variables que tengan una relación directa que permita una aproximación del evento que interesa cuantificar, denominados indicadores indirectos o “proxy”.

Es recomendable utilizar el menor número de indicadores para medir cada nivel de objetivo de la matriz de resumen atendiendo el esfuerzo que puede representar la recolección y procesamiento de la información respectiva, por ello debe evaluarse el aporte adicional que cada uno de ellos representa para el propósito del seguimiento y la evaluación del proyecto.

Las características de un buen indicador se resumen en los siguientes cinco aspectos:

1. Claro: Debe ser sencillo y no se debe prestar para confusión respecto a lo que espera medir del objetivo.
2. Relevante: Debe aportar información útil respecto al cumplimiento del objetivo, reflejando efectivamente lo que se quiere medir.

3. Económico: El costo de recolectar y procesar la información para realizar la medición es razonable frente a los beneficios que representa.
4. Medible: Debe facilitar realmente la verificación del avance en el cumplimiento del objetivo propuesto.
5. Adecuado: Reúne las condiciones anteriores y demuestra mayor conveniencia que el resto de opciones disponibles.

Los indicadores requieren la definición de metas específicas frente a las cuales se estime el cumplimiento de cada eslabón de la cadena de valor para que en caso de presentarse desviaciones de la programación o de los valores esperados en cada nivel, se tomen acciones correctivas que permitan ajustar y reaccionar oportunamente, en especial a nivel del desarrollo de las actividades principales y de la entrega de los productos. Sin embargo puede suceder que en este proceso se elijan indicadores inapropiados o que las metas no concuerden realmente con los otros elementos que conforman el proyecto como el presupuesto previsto para cada periodo o que se realice una incorrecta definición de los productos distorsionando los indicadores asociados a ellos o también que los valores de línea de base (en la situación sin proyecto) no correspondan con la realidad, con lo cual se desvirtúa la utilidad de este instrumento para mejorar la gestión a través de decisiones basadas en la retroalimentación del avance de las acciones ejecutadas y se pierde además la posibilidad de realizar una evaluación objetiva al final del proyecto.

De acuerdo con la dimensión que se pretenda medir en el logro de los objetivos, los indicadores se clasifican de la siguiente manera:

1. Indicadores de eficacia: Esta categoría de indicadores normalmente están relacionados con el cumplimiento de los objetivos que se espera alcanzar una vez se encuentra en operación el proyecto o terminada esta. Es decir que su propósito se relaciona con la medición de los cambios ocurridos en la situación problemática identificada inicialmente según los resultados intermedios y finales esperados al transformarla con la ejecución del proyecto.
2. Indicadores de eficiencia: En este grupo aparecen aquellos indicadores que establecen una relación entre los bienes y servicios entregados por el proyecto y el costo que estos representan en términos de los valores de los insumos utilizados.
3. Indicadores de calidad: La dimensión a que hacen referencia estos indicadores complementa las dos categorías anteriores puesto que su propósito es medir la satisfacción de los beneficiarios generada por los productos entregados, tomando como referencia estándares u otros criterios asociados a la oportunidad, la atención, la durabilidad o cualquier otro atributo que los caracterice. Normalmente representan dificultades en su medición pero son muy importantes a la hora de realizar el seguimiento y evaluación del proyecto.
4. Indicadores de economía: En este grupo entran aquellos indicadores que se orientan a mostrar la capacidad para gestionar los recursos financieros asignados al proyecto, normalmente tienen que ver con el volumen de ahorros logrados o la detección de sobrecostos en los procesos.

Una perspectiva diferente pero complementaria de clasificar los indicadores puede derivarse de los niveles previstos en la Matriz de Resumen del proyecto y la posibilidad de cumplir con la lógica vertical prevista en ella, en este sentido partiendo de arriba hacia abajo se tendría que a nivel de los fines deben proponerse indicadores que midan el impacto del proyecto en el bienestar de la población, a nivel del objetivo general se

deberían encontrar indicadores de resultado que midan los efectos de mediano plazo o el cambio en las condiciones producidas por la operación del proyecto en la población objetivo, a nivel de los productos deberían aparecer indicadores de producto que ofrezcan una idea clara de la medición para cada bien o servicio según las condiciones requeridas para el cumplimiento de los objetivos específicos propuestos, y finalmente a nivel de las actividades deberían reflejarse indicadores de gestión que faciliten el control de las acciones más importantes en la ejecución del proyecto.

La siguiente Ilustración reúne los dos tipos de clasificaciones propuestas que pueden ser usadas siguiendo la estructura de encadenamiento vertical de la Matriz de Resumen de Proyecto:

Ilustración 23 Relación de las categorías de los indicadores de la Matriz de Resumen del Proyecto

Nivel de Objetivo	Categoría: Logro	Categoría: Dimensión
FIN	Indicadores de Impacto	Eficacia, Eficiencia y Calidad
Objetivo General (Propósito)	Indicadores de Resultado	Eficacia y calidad
Productos	Indicadores de Producto	Eficiencia economía y calidad
Actividades	Indicadores de Gestión	Eficiencia economía y calidad

Luego que se haya identificado el nivel de objetivo de la matriz que se propone medir y de haber seleccionado el tipo de indicador que más se ajusta a las necesidades de verificación de cumplimiento de logro según los tipos de dimensión y las características que identifican a un buen indicador como se señaló anteriormente, se puede proceder con el registro en la MGA. Teniendo en cuenta que los indicadores a nivel del Fin y a nivel del Objetivo General fueron seleccionados desde el módulo de identificación, aquí se registran solamente los indicadores de producto y de gestión.

Para la redacción de los indicadores de producto la herramienta informática asume la siguiente forma general:

Ilustración 24 Estructura utilizada para la redacción de Indicadores de Producto Automáticos en la MGA

Así los indicadores para este nivel de objetivo se generan de manera más o menos automática a partir de los productos que fueron definidos en la estructuración de la cadena de valor al momento de registrar los

costos de la alternativa de solución seleccionada, con lo cual se requeriría solamente terminar su redacción con los elementos adicionales indicados en la Tabla 13 [29]. *Para el ejemplo se tiene lo siguiente:*

Tabla 13 Indicadores de Producto: Ejemplo

PRODUCTO	CONDICIÓN DESEADA	COMPLEMENTO
CAMPAÑAS DE CLASIFICACIÓN	*Implementadas*	*En las fuentes generadoras de Residuos Sólidos*
RUTAS DE RECOLECCIÓN	*Operando de manera selectiva*	*En la zona urbana del Municipio*
ESTACIÓN DE APROVECHAMIENTO	*Construida*	*Y dotada según los estudios*
SERVICIOS DE APROVECHAMIENTO	*De Residuos Sólidos Funcionando*	*De forma eficiente y sostenible*

Construido el indicador debe seleccionarse tanto la unidad de medida como la meta que se espera alcanzar en cada periodo y sobre la cual se realizara la verificación de desempeño durante la ejecución del proyecto.

En cuanto a los Indicadores de Gestión basta señalar que para el registro en la MGA no se requiere asociarlos de manera específica a las actividades, por lo que se recomienda considerar aquellas que demandan esfuerzos significativos de parte de la gerencia del proyecto para el logro de los resultados, seleccionando la opción que más relación guarde con el listado que ofrece la herramienta y que provienen del Banco de Indicadores Sectoriales (BIS).

Aunque en la Matriz de Resumen del Proyecto aparecen en columnas independientes los Indicadores y sus Fuentes de Verificación, en realidad estas últimas aportan información complementaria que permite identificar clara e inequívocamente el medio de donde se tomaran los resultados para acreditar el cumplimiento de las metas establecidas para el indicador en cada periodo o como mínimo los datos requeridos para su cálculo. De esta forma dentro de la MGA se dispone de diferentes opciones para seleccionar la Fuente de Verificación que se utilizara para dicho propósito, dentro de las que se destacan:

1. Documentos oficiales: Donde puede contemplarse por ejemplo estadísticas sectoriales o publicaciones de organizaciones reconocidas del ámbito gubernamental.
2. Informes: Tales como inspecciones adelantadas mediante procesos de supervisión, auditoria, o interventoría.
3. Evaluaciones: En este grupo entran no solamente las evaluaciones de desempeño institucional, sino también los estudios realizados por diferentes organismos de investigación que valoran los resultados obtenidos en temas relacionados con el proyecto.

[29] De forma complementaria a estos indicadores generados parcialmente por el sistema, se puede hacer uso de un catálogo de opciones denominado Banco de Indicadores Sectoriales (BIS), disponible en la MGA.

4. Encuestas: Utilizadas especialmente para medir el grado de satisfacción de los usuarios en el caso de indicadores orientados a la medición de la calidad.
5. Registros contables y otros.

En resumen, la definición de los indicadores es una labor bastante exigente no solo porque requiere que previamente se hallan seleccionado aquellos que sean claros, relevantes, económicos, medibles y adecuados, sino porque a su vez demanda la asociación de unidades de medida consistentes, de metas acordes con los objetivos previstos y de fuentes de verificación apropiadas, para que cumplan realmente la función propuesta en el seguimiento y la evaluación ex post de los proyectos de inversión pública. Por ello como complemento de la información registrada en la MGA se recomienda elaborar la hoja de vida de cada indicador, describiendo adicionalmente otros elementos como: El método, la frecuencia y el responsable de recolección de la información, así como la forma de interpretar los resultados obtenidos para que sirvan de guía en el proceso de seguimiento y control efectivamente.

6.1.2 SUPUESTOS VS RIESGOS

Existen diferentes factores externos asociados a eventos, situaciones y condicionamientos que no dependen directamente del control del director o de quien haya sido designado como responsable del proyecto, con lo cual su incidencia es baja o inexistente y los resultados esperados en el futuro reflejan riesgos de no cumplirse según los términos previstos, implicando entre otras cosas retrasos en la entrega de bienes y/o servicios, sobrecostos en algunas actividades o incluso hasta el fracaso definitivo en la ejecución del mismo.

A manera de ejemplo en seguida se enuncian algunos factores externos que regularmente tienen incidencia en la ejecución de los proyectos:

1. Fallas de coordinación con otras entidades de las que también depende el logro de los objetivos.
2. Cambios en las condiciones del entorno económico que impactan en el funcionamiento y la sostenibilidad del proyecto.
3. Inestabilidad política que afecta las decisiones en las etapas de inversión y operación.
4. Conflictos sociales que alteran el desarrollo normal de las actividades planeadas.
5. Fenómenos naturales inesperados.

Teniendo en cuenta lo anterior, la matriz de resumen del proyecto incluye en la cuarta y última columna un espacio para definir a manera de hipótesis los escenarios futuros favorables que deberían ocurrir en torno a aquellos factores externos que han sido identificados con alguna probabilidad de riesgo para el logro de los objetivos planteados en cada nivel de la matriz. Es decir que para la descripción de los supuestos en la MGA se tiene como referencia el análisis de riesgos llevado a cabo en el módulo de preparación y de lo que se trata en este caso es de convertirlos en positivo de manera similar a como se obtuvieron los objetivos a partir del análisis de problemas. *Retomando los riesgos identificados en el ejemplo de los Residuos Sólidos se obtienen los siguientes supuestos:*

Tabla 14 Redacción de supuestos a partir de riesgos: Ejemplo

Nivel	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Supuesto
Objetivo General	Mercado	Inestabilidad de las condiciones mercado, especialmente dadas las características de alta intermediación comercial, la baja calidad de materiales por deficiencias en el proceso, la baja valorización de los materiales y la falta de economías de escala.	Las condiciones de mercado son adecuadas para la comercialización de los residuos sólidos recuperados, según las estimaciones del precio de demanda de los estudios realizados.
Productos	Operacionales	Resistencia para adoptar buenas prácticas de manejo de los residuos en las fuentes generadoras	El esquema implementado es aceptado por la comunidad y se asimilan la separación de los materiales en las fuentes generadoras.
	Legales	Oposición de las personas dedicadas informalmente a la actividad de recuperación	Los recuperadores informales participan de las actividades y se integran a la operación de la planta asumiendo los compromisos y reglamentos establecidos.
Actividades (Ruta Crítica)	Administrativos	Incumplimiento del prestador y de los operarios con las rutas definidas.	El operador del servicio de aseo participa activamente e involucra a los miembros de su organización con las metas del proyecto.
	Administrativos	Cambio en las condiciones tecnológicas y obsolescencia de la infraestructura y los equipos de la estación de aprovechamiento.	La maquinaria y los equipos funcionan correctamente, los proveedores responden por las garantías y son óptimos para la operación de la planta.

6.1.3 CONSOLIDACION DE LA MATRIZ Y VERIFICACION DE CONSISTENCIA

Concluido el registro de la información de los indicadores y los supuestos, la MGA realiza de forma automática la consolidación de las cuatro filas y las cuatro columnas de la Matriz de Resumen del proyecto, por lo cual se recomienda revisar la consistencia de su contenido atendiendo la validez del encadenamiento vertical que luego de la inclusión de los supuestos plantea la necesidad de analizar no solo la responsabilidad de la dirección sobre la gestión de los factores internos sino la necesidad de considerar los factores externos que no están bajo su control, pero que terminan incidiendo en el cumplimiento de los logros propuestos. De esta forma la revisión de la matriz se adelanta en orden ascendente como se comentó anteriormente pero incluyendo en esta oportunidad el cumplimiento de las hipótesis enunciadas en los supuestos, así:

1. Todas las actividades son necesarias y suficientes en conjunto con los supuestos para entregar los productos previstos. Sus indicadores, unidades de medida, metas y las fuentes de verificación son consistentes y permiten el control de la gestión. [30]
2. Los productos considerados dentro del proyecto son necesarios, adecuados y suficientes en conjunto con los supuestos de ese nivel para lograr el objetivo general o propósito. Sus indicadores, unidades de medida, metas y las fuentes de verificación son consistentes y permiten el control de la entrega de los bienes y/o servicios en los términos requeridos.
3. El objetivo general del proyecto en conjunto con los supuestos a ese mismo nivel, contribuyen al cumplimiento de alguna(s) meta(s) del Plan Nacional de Desarrollo según las condiciones previstas. Sus indicadores, unidades de medida, metas y las fuentes de verificación son consistentes y permiten el control de los resultados esperados con la ejecución del proyecto.

Al consolidar la información de la Matriz de acuerdo con lo comentado para el caso del ejemplo se obtiene:

Tabla 15 Consolidación de Matriz de Resumen del Proyecto: Ejemplo

Nivel	Descripción (Resumen Narrativo)	Indicadores	Fuentes de Verificación	Supuestos
Fin	*Dependen de la estrategia PND*	*Dependen del PND*		
Objetivo General	***Aumentar el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana del Municipio XXX, del Departamento de XXX***	*Residuos sólidos aprovechados / Residuos sólidos generados.* ***Unidad de Medida**: Porcentaje* ***Meta:** 20%*	*Evaluación del PGIRS Municipal*	*Las condiciones de mercado son adecuadas para la comercialización de los residuos sólidos recuperados, según las estimaciones del precio de demanda de los estudios realizados.*
Productos	***Campañas de clasificación***	*Campañas de clasificación implementadas en las fuentes generadoras de Residuos Sólidos* *Unidad de medida: Número* *Meta: 20*	*Encuesta a los usuarios vinculados.*	*El esquema implementado es aceptado por la comunidad y se asimilan la separación de los materiales en las fuentes generadoras.*
	Rutas de Recolección	*Rutas de recolección Operando de manera selectiva en la zona urbana del Municipio* *Unidad de medida: Número* *Meta: 5*	*Informe de Gestión Operador de aseo.*	

[30] En la Matriz de Resumen del proyecto generada por la MGA, no se cumple esta verificación pues por efectos de simplificación solamente se reflejan las actividades seleccionadas como ruta crítica, adicionalmente a este mismo nivel solo se considera el o los indicadores de gestión registrados, los cuales no se asocian a actividades específicas.

	Estación de aprovechamiento	*Estación de aprovechamiento construida y dotada según los estudios* *Unidad de medida: Número* *Meta: 1*	*Informe final de interventoría*	*Los recuperadores informales participan de las actividades y se integran a la operación de la planta asumiendo los compromisos y reglamentos establecidos.*
	Servicios de aprovechamiento	*Servicios de aprovechamiento de Residuos Sólidos funcionando de forma eficiente y sostenible* *Unidad de medida: Toneladas* *Meta: 5000*	*Informe de Evaluación de Gestión*	
Actividades (Ruta Crítica)	*Realizar brigadas comunitarias*	*Usuarios vinculados al programa.* *Unidad de medida: %* *Meta: 70%*	*Informe de seguimiento*	*Las familias responden a las convocatorias y eventos realizados.*
	Capacitar a personal operativo	*Operarios entrenados en procesos de clasificación.* *Unidad de medida: Número* *Meta: 50*	*Informe de Asistencia*	*El operador del servicio de aseo participa activamente e involucra a los miembros de su organización con las metas del proyecto.*
	Mantener los equipos de estación de aprovechamiento	*Equipos operando sin fallas* *Unidad de medida: Porcentaje* *Meta: 0*	*Informe de Supervisión*	*La maquinaria y los equipos funcionan correctamente, los proveedores responden por las garantías y son óptimos para la operación de la planta.*

6.2 FUENTES DE FINANCIACIÓN.

6.2.1 ESQUEMA FINANCIERO.

El módulo de programación como ya se dijo se convierte en un instrumento de gestión valioso no solo porque contribuye de manera eficiente a controlar el progreso de la ejecución del proyecto sino también porque establece los compromisos que corresponde asumir al equipo responsable de llevarlo a cabo. Sin embargo dichos compromisos dependen de la disponibilidad de recursos para cubrir el costo de los insumos que demanda el desarrollo de las actividades en cada etapa del proyecto y por ello en la programación además se incluye la definición exacta del esquema financiero correspondiente. En este sentido el capítulo de fuentes de financiación de la MGA requiere diligenciar la información exacta de la etapa, la entidad a la que se le solicita el aporte, el tipo y monto de recursos y el periodo en el que estos se requieren de acuerdo con los costos del proyecto. Antes de registrar esta información se hace necesario especificar el tipo de gasto o programa presupuestal y el sector o subprograma presupuestal siguiendo las disposiciones del manual de

clasificación presupuestal del gasto de inversión, que se encuentra en el siguiente link: https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=4lFRbxO2z4A%3D&tabid=1212.

7 PRESENTACIÓN Y TRANSFERENCIA

Aunque este no es un módulo en sentido estricto, aparece en el menú principal de la herramienta como un botón que esta al mismo nivel de estos, indicando que terminada la programación del proyecto, este se puede presentar para concursar por recursos de inversión pública al ser transferido a los Bancos de Programas y Proyectos que corresponda. Previo al proceso de transferencia se recomienda adjuntar todos los documentos de soporte requeridos por el tipo y la fase del proyecto.

Como ejemplo, a continuación se propone una Tabla 16 con los estudios y otros requisitos que deberían presentarse en el caso del proyecto de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, siguiendo las disposiciones del Articulo 93 del Decreto 2981 de 2013

Tabla 16 Documentos de Soporte: Ejemplo

Fase / Estudio	Prefactibilidad
Mercado	Realización de la cuantificación y caracterización de los residuos para determinar el potencial de aprovechamiento, de acuerdo con sus propiedades y condiciones de mercado. Realización de un análisis de mercado en el cual se evalué como mínimo la oferta, la demanda, los precios históricos de compra y venta de materiales; identificación de los actores de la cadena de comercialización y transformación de material reciclable, que permita estimar la cantidad de residuos a ser incorporados en el ciclo productivo en un periodo determinado de tiempo.
Técnico	Realización del predimensionamiento de la infraestructura y equipos necesarios, en lo posible considerando por lo menos dos (2) alternativas tecnológicas y administrativas, apropiadas a las condiciones socioeconómicas del municipio. Para el efecto se considerará la cantidad y tipo de residuos que se gestionarán en el proyecto de aprovechamiento, teniendo en cuenta el tipo de producto que el proyecto ofrecerá en el mercado. El sitio donde se instalará la infraestructura debe ser compatible con los usos del suelo definidos en las normas de ordenamiento territorial vigentes.
Ambiental	
Legal	El proyecto debe contar con los permisos, concesiones y autorizaciones a que haya lugar, según lo establecido en la normativa vigente.
Social	Estructurar las estrategias para la vinculación de los recicladores de oficio cuando sea del caso.
Organizacional	
Riesgos	
Evaluación	Evaluación de la viabilidad financiera y comercial de la alternativa seleccionada, para lo cual deberá considerar los costos de inversión, operación, administración y

	mantenimiento. Así mismo, deberá incluir los ingresos por concepto de comercialización de materiales y de tarifas. El análisis deberá ser desarrollado para un periodo mínimo de diez años, incorporando indicadores financieros como B/C, VPN y TIR. La viabilidad del proyecto se considera positiva en condiciones de indiferencia de estos indicadores. Comparación de alternativas a través de indicadores como beneficio/costo, empleos generados, costos de operación y mantenimiento, ingresos, entre otros.

8 BIBLIOGRAFIA

Aguilera R y otros, Evaluación social de proyectos, orientaciones para su aplicación, Chile, 2011.
Aldunate E, Córdoba J, Formulación de programas con la metodología de marco lógico, Ilpes, Santiago de Chile, Julio 2011.
Fontaine E, Evaluación social de proyectos XIII Edición, México, 2008.
Ortegón E, Pacheco J, Roura H, Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, Ilpes, Santiago de Chile, 2005.

BORRADOR