

Capítulo IV. Evaluación Económica

Capítulo IV. Evaluación Económica

Este capítulo de evaluación económica está organizado de manera de obtener resultados que permitan comparar alternativas, y brindar herramientas para un análisis adecuado de distintos escenarios y la toma de decisiones. Por esta razón, previo al desarrollo del Capítulo se describe la estrategia empleada.

Primeramente, se divide el proyecto en dos “Unidades de Negocios o de Servicios”, por un lado, todo lo vinculado a la recolección y transporte, y por el otro el sistema de disposición final. Con este abordaje se obtienen resultados “independientes” para su análisis (a pesar de que existen vínculos de interacción) pero que pueden ser fácilmente integrables.

Luego, en ambas Unidades de Negocios se presentan distintas alternativas y configuraciones bajo un mismo patrón conceptual. Se incorpora al análisis la consideración de subsidios para cubrir parte de la inversión inicial necesaria, lo que impactará directamente en los índices de evaluación obtenidos.

Finalmente, se modelan distintas alternativas de subsidios y tarifas, con resultados que se resumen en los montos a pagar como Tasa por el usuario, proyectado para los distintos años del proyecto, y los posibles subsidios a entregarse a los consorcios.

Unidad de UT (Unidad de Transporte)

De acuerdo a los resultados del Capítulo II, se desarrollan dos posibilidades de operación para el transporte: residuo enfardado (TRE) y residuo a granel (TRG).

Para cada una de las alternativas, se desarrollan en forma completa las estructuras de costos, inversiones, flujos de fondos, etc.

Como resultado global surge la Tarifa a Cobrar (TAC) para el transporte, libre de subsidio de cualquier tipo (este tema se incorpora luego) y que se supone se cobra íntegramente, siendo parte del flujo de fondos.

Unidad de Disposición Final (UDF)

En esta componente se desarrollan dos alternativas de costos e inversiones, que básicamente se diferencian en la componente maquinaria pesada. En el primer caso, se considera que toda la maquinaria pesada para la construcción y operación del relleno será alquilada (incluyendo maquinistas y combustible) de modo que no existirán inversiones en ese rubro.

En la segunda alternativa, se considera la adquisición de la maquinaria pesada mínima, agregando costos de combustible, mantenimiento, motorista, seguros, etc., pero eliminando los costos de alquiler de los equipos.

Todos los detalles se presentan en la descripción, donde puede observarse que además existen otras alternativas menores (membrana o impermeable suelo) que también son analizadas en la estructura de costos.

De cada una de las alternativas desarrolladas surge una TAC para la disposición final, que al igual que en el caso del transporte, está libre de subsidios y se considera cobrada totalmente por los usuarios del servicio.

Como características comunes a las dos alternativas se señala:

Las inversiones en terrenos se incorporan en ambas alternativas

Los costos e inversiones están realizados por módulo de 1 hectárea, y se extrapolan al tiempo de duración de proyecto (10 años)

En ambas Unidades de Negocios se incorporan porcentajes para cubrir costos ocultos y “utilidades”.

Evaluación financiera

Considerando un horizonte temporal de 10 años se realizan los flujos de fondos o flujos de caja de las diferentes alternativas planteadas. Seguidamente, se calculan los indicadores de evaluación: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y el Período de Recuperación de la Inversión Descontado

(PRID). Para el cálculo de dichos indicadores se utiliza una tasa de descuento del 5% en dólares. Los indicadores se presentan a continuación de cada flujo.

Unidad de UT (Unidad de Transporte)

Como se describió anteriormente, en el Capítulo II se analizaron y detallaron diferentes alternativas de transporte, presentando los costos e inversiones generados por cada una de ellas. A continuación, se retoman dichos estudios para la confección de los flujos de caja correspondientes, que permitirán evaluar la factibilidad económica de las propuestas.

Evaluación económica transporte de residuo a granel (TRG)

- Consorcio 9 de Julio - Utilización de vehículo compactador

Las tablas que se exponen en la página siguiente abordan dos análisis diferentes para la misma alternativa de TRG para el consorcio 9 de Julio: la primera de ellas es la situación base proyectada y la segunda, considera que se recibe un subsidio para cubrir el 50% de la inversión inicial. Como puede observarse, la alternativa subsidiada resulta rentable, mientras que la de llevar a cabo la inversión sin subsidios, no. La Figura IV.1 compara los flujos acumulados y actualizados generados por los dos escenarios: con y sin subsidios.

Tabla IV.1. Flujo financiero – Transporte: Utilización de vehículo compactador. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Transporte: Utilización de vehículo compactador – 9 de Julio											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46
Egresos		-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59
Utilidad		7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88
Inversión en activos fijos	-89.000,00										
Inversión en activos intangibles	-1.122,47										
FC	-90.122,47	7.484,88									
FC actualizado	-90.122,47	7.128,45	6.789,00	6.465,72	6.157,83	5.864,60	5.585,33	5.319,36	5.066,06	4.824,82	4.595,06
FC act. Acumulado	-90.122,47	-82.994,01	-76.205,01	-69.739,29	-63.581,47	-57.716,87	-52.131,54	-46.812,18	-41.746,12	-36.921,30	-32.326,24

VAN USD -32.326,24

Tabla IV.2. Flujo financiero – Transporte: Utilización de vehículo compactador. Con subsidio. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Transporte: Utilización de vehículo compactador – 9 de Julio - Con subsidio a inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46	32.434,46
Egresos		-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59	-24.949,59
Utilidad		7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88	7.484,88
Inversión en activos fijos	-44.000,00										
Inversión en activos intangibles	-1.122,47										
FC	-45.122,47	7.484,88									
FC actualizado	-45.122,47	7.128,45	6.789,00	6.465,72	6.157,83	5.864,60	5.585,33	5.319,36	5.066,06	4.824,82	4.595,06
FC act. Acumulado	-45.122,47	-37.994,02	-31.205,02	-24.739,30	-18.581,47	-12.716,87	-7.131,54	-1.812,18	3.253,88	8.078,70	12.673,76

VAN USD 12.673,76

TIR 10%

PRID 7 años

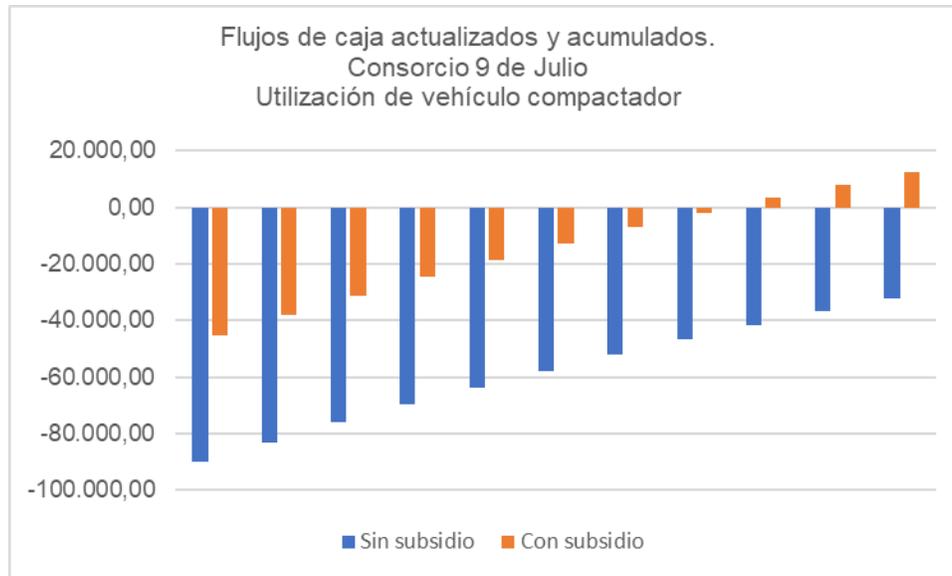


Figura IV.1: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Utilización vehículo compactador. Consorcio 9 de Julio

- Consorcio Los Quebrachales: Utilización de vehículo compactador

Las tablas que se exponen en la página siguiente muestran dos análisis diferentes para la misma alternativa de TRG para el consorcio Los Quebrachales: la primera de ellas es la situación base proyectada y la segunda, considera que se recibe un subsidio para cubrir el 50% de la inversión inicial. Como puede observarse, la alternativa subsidiada resulta rentable, mientras que la de llevar a cabo la inversión sin subsidios, no. La Figura IV.2 compara los flujos acumulados y actualizados generados por los dos escenarios: con y sin subsidios.

Tabla IV.3. Flujo financiero – Transporte: Utilización de vehículo compactador. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Transporte: Utilización de vehículos compactadores – Los Quebrachales											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23
Egresos		-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48
Utilidad		13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75
Inversión en activos fijos	-178.000,00										
Inversión en activos intangibles	-2.244,94										
FC	-180.244,94	13.647,75									
FC actualizado	-180.244,94	12.997,85	12.378,91	11.789,44	11.228,03	10.693,37	10.184,16	9.699,20	9.237,33	8.797,46	8.378,53
FC act. Acumulado	-180.244,94	-167.247,08	-154.868,17	-143.078,74	-131.850,71	-121.157,34	-110.973,18	-101.273,98	-92.036,65	-83.239,19	-74.860,66

VAN USD -74.860,66

Tabla IV.4. Flujo financiero – Transporte: Utilización de vehículo compactador. Con subsidio. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Transporte: Utilización de vehículos compactadores – Los Quebrachales - Con subsidio a inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23	59.140,23
Egresos		-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48	-45.492,48
Utilidad		13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75	13.647,75
Inversión en activos fijos	-89.000,00										
Inversión en activos intangibles	-1.122,47										
FC	-90.122,47	13.647,75									
FC actualizado	-90.122,47	12.997,85	12.378,91	11.789,44	11.228,03	10.693,37	10.184,16	9.699,20	9.237,33	8.797,46	8.378,53
FC act. Acumulado	-90.122,47	-77.124,62	-64.745,71	-52.956,27	-41.728,24	-31.034,87	-20.850,71	-11.151,51	-1.914,18	6.883,28	15.261,81

VAN USD 15.261,81

TIR 8%

PRID 9 años

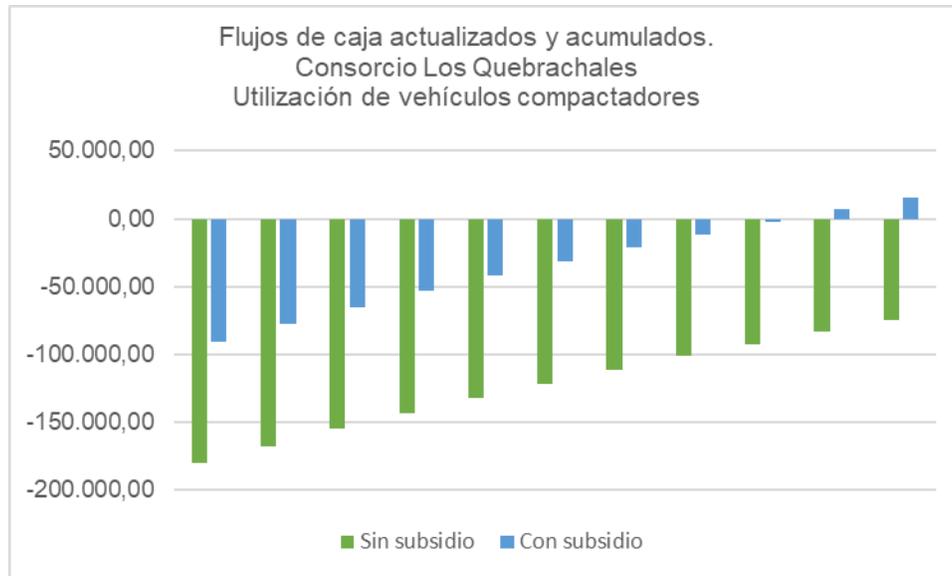


Figura IV.2: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Utilización vehículos compactadores. Consorcio Los Quebrachales

Evaluación económica transporte de residuo enfardado (TRE)

- Consorcio 9 de Julio - Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos

Las tablas que se exponen en la página siguiente abordan dos análisis diferentes para la misma alternativa de TRE para el consorcio 9 de Julio: la primera de ellas es la situación base proyectada y la segunda, considera que se recibe un subsidio para cubrir el 75% de la inversión inicial. Este subsidio difiere del caso anterior ya que la inversión inicial de esta alternativa es mayor. Como puede observarse, la alternativa subsidiada resulta rentable, mientras que la de llevar a cabo la inversión sin subsidios, no. La Figura IV.3 compara los flujos acumulados y actualizados generados por los dos escenarios: con y sin subsidios.

Tabla IV.5. Flujo financiero – Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos – 9 de Julio											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83
Egresos		-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80
Utilidad		18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04
Inversión en activos fijos	-534.000,00										
Inversión en activos intangibles	-1.619,32										
FC	-535.619,32	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04
FC actualizado	-535.619,32	17.810,51	16.962,39	16.154,66	15.385,39	14.652,75	13.955,00	13.290,48	12.657,60	12.054,86	11.480,82
FC act. Acumulado	-535.619,32	-517.808,81	-500.846,41	-484.691,75	-469.306,36	-454.653,61	-440.698,61	-427.408,13	-414.750,53	-402.695,67	-391.214,86

VAN USD -391.214,86

Tabla IV.6. Flujo financiero – Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos. Con subsidio. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos – 9 de Julio - Con subsidio a inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83	81.037,83
Egresos		-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80	-62.336,80
Utilidad		18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04
Inversión en activos fijos	-133.500,00										
Inversión en activos intangibles	-404,83										
FC	-133.904,83	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04	18.701,04
FC actualizado	-133.904,83	17.810,51	16.962,39	16.154,66	15.385,39	14.652,75	13.955,00	13.290,48	12.657,60	12.054,86	11.480,82
FC act. Acumulado	-133.904,83	-116.094,32	-99.131,93	-82.977,27	-67.591,88	-52.939,13	-38.984,13	-25.693,65	-13.036,05	-981,19	10.499,63

VAN USD 10.499,63

TIR 7%

PRID 10

años

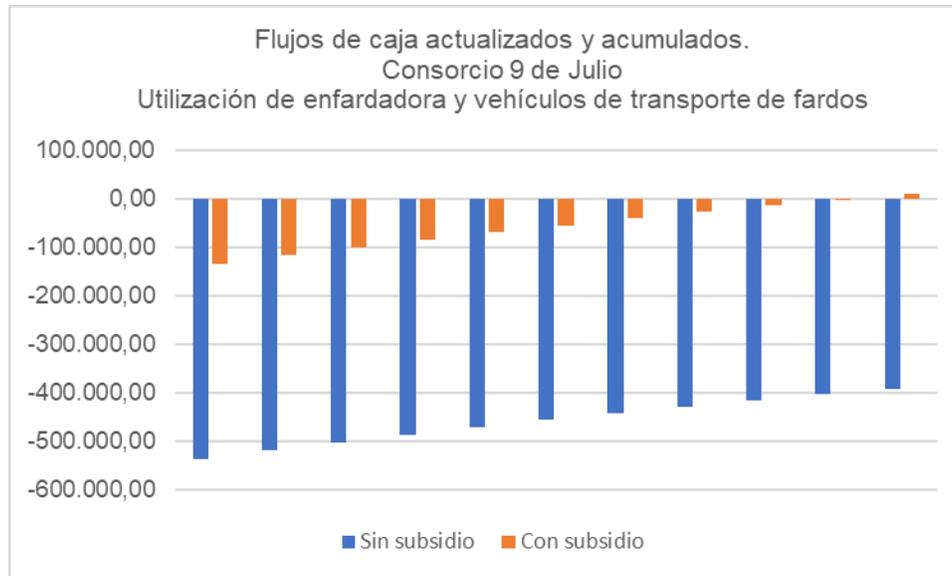


Figura IV.3: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos. Consorcio 9 de Julio

- Consorcio Los Quebrachales - Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos

Las tablas que se exponen en la página siguiente abordan dos análisis diferentes para la misma alternativa de TRE para el consorcio Los Quebrachales: la primera de ellas es la situación base proyectada y la segunda, considera que se recibe un subsidio para cubrir el 75% de la inversión inicial. Como puede observarse, la alternativa subsidiada resulta rentable, mientras que la de llevar a cabo la inversión sin subsidios, no. La Figura IV.4 compara los flujos acumulados y actualizados generados por los dos escenarios: con y sin subsidios.

Tabla IV.7. Flujo financiero – Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos – Los Quebrachales											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05
Egresos		-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12
Utilidad		28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94
Inversión en activos fijos	-534.000,00										
Inversión en activos intangibles	-1.619,32										
FC	-535.619,32	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94
FC actualizado	-535.619,32	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94
FC act. Acumulado	-535.619,32	-507.286,39	-478.953,45	-450.620,51	-422.287,58	-393.954,64	-365.621,71	-337.288,77	-308.955,84	-280.622,90	-252.289,92

VAN USD -252.289,92

Tabla IV.8. Flujo financiero – Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos. Con subsidio. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Transporte: Utilización de enfardadora y vehículos de transporte de fardos – Los Quebrachales - Con subsidio a inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05	122.776,05
Egresos		-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12	-94.443,12
Utilidad		28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94
Inversión en activos fijos	-133.500,00										
Inversión en activos intangibles	-404,83										
FC	-133.904,83	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94
FC actualizado	-133.904,83	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94	28.332,94
FC act. Acumulado	-133.904,83	-105.571,89	-77.238,95	-48.906,01	-20.573,07	7.759,87	36.092,81	64.425,75	92.758,69	121.091,63	149.424,57

VAN USD 149.424,57

TIR 17%

PRID 5

años

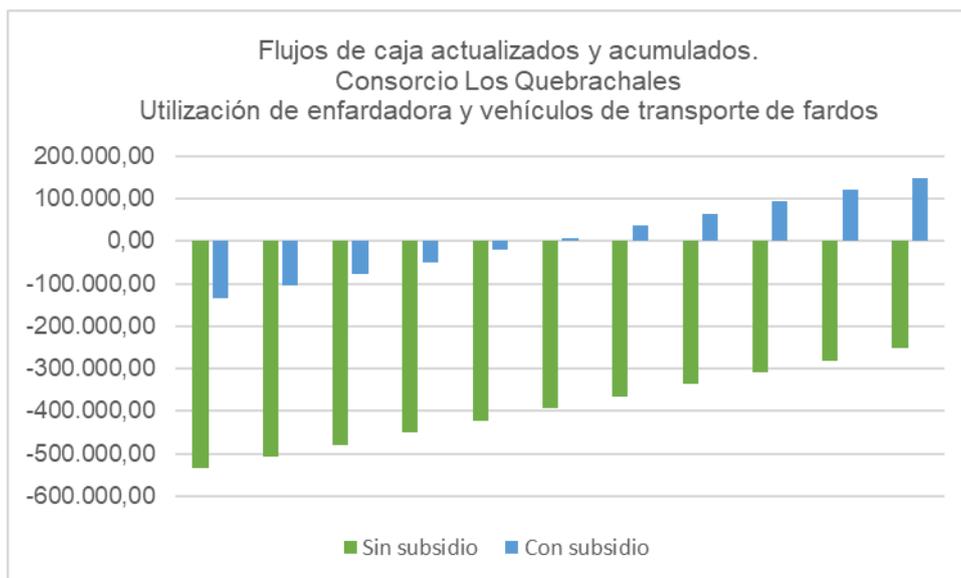


Figura IV.4: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Utilización de enfiardadora y vehículos de transporte de fardos. Consorcio Los Quebrachales

Unidad de Disposición Final (UDF)

En primer lugar, se lleva a cabo los cálculos y presupuestos, es decir, la descripción de **costos** e **inversiones** generados para la disposición final en un módulo de 1 hectárea.

Luego, a partir de dicha información, se confeccionan los flujos de caja correspondientes, que permitirán evaluar la factibilidad económica de las propuestas.

Costeo de Alternativas Elegidas (DF). Cálculos y Presupuestos.

En primer lugar, al hacer referencia a la etapa de **construcción** se debe destacar que las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto pueden agruparse en tres tipos: inversiones en activos fijos, en activos intangibles y en capital de trabajo. Las inversiones en **activos fijos** son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proyecto o que sirven de apoyo a la operación normal del mismo. Constituyen activos fijos, entre otros, los *terrenos*, las *obras físicas* (edificios industriales, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, etcétera), el *equipamiento* de la planta, de las oficinas y de las salas de venta (en maquinarias, muebles, herramientas, vehículos), así como la *infraestructura de*

servicios de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones, energía, etcétera). Para efectos contables, los activos fijos están sujetos a depreciación, la cual afectará el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos. Las inversiones en **activos intangibles** son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación, afectarán el flujo de caja indirectamente, por la vía de una disminución en la renta imponible y, por lo tanto, de los impuestos pagaderos. Los principales ítems que configuran esta inversión son los *gastos de organización*, las *patentes y licencias*, los *gastos de puesta en marcha*, la compra de licencias para explotar marcas, la *capacitación previa a la puesta en marcha*, la construcción de portales web, los sistemas de información preoperativos, algunos estudios, software y otros activos intangibles. La inversión en **capital de trabajo** constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinados¹.

A continuación, se describen las actividades llevadas a cabo para la construcción del relleno sanitario. Las mismas están presupuestadas para 10.000 m².

i) Replanteo, limpieza y nivelación del terreno

Este rubro involucra la realización de tres actividades²:

1. La limpieza inicial del terreno, que consiste en eliminar del terreno la basura, obstáculos y/o vegetación existente a fin de poder realizar adecuadamente trabajos de obra, tales como las excavaciones de las celdas. Esta actividad tiene un costo de USD 2,06 por m².
2. El replanteo y nivelación del terreno, que consisten en ubicar los puntos en el espacio, de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos. El costo por m² de esta actividad es de USD 2,27.

¹ Sapag Chain, N. et al. "Preparación y Evaluación de Proyectos". 6° ed. Mc Graw Hill, México 2014

² <https://www.cifrasonline.com.ar/costos/>

3. Contratación de estudios planimétricos e hidrogeológicos, que incluye el costo de los servicios profesionales y que ascienden a USD 3.508.

Cabe destacar que el costo de adquisición del terreno no es tenido en cuenta en esta parte inicial del cómputo y presupuesto del presente análisis, pero se incluye en forma directa en el análisis de alternativas y indicadores de valuación económica.

ii) Excavación

Este rubro se puede dividir en dos actividades:

1. Retiro y acopio de suelo vegetal: se retirarán 9.500 m³ de suelo con un costo de USD 1,20 por m³. Dicho suelo será usado como insumo en la construcción del sistema de impermeabilización de la celda, que será explicado posteriormente.
2. Perfilado de fondo: se deberá perfilar un área base de 10.000 m², a un costo de USD 2,20 el m².

iii) Sistema de impermeabilización de celda/suelo

Este rubro presenta dos alternativas. La primera de ellas consiste en impermeabilizar la celda mediante el uso de suelo y bentonita y, la segunda, por medio de la utilización de suelo más membrana. A continuación, se explican ambas opciones.

1. Alternativa 1: utilización de suelo y bentonita: para ello será necesario utilizar 60 cm de suelo en 10.000 m² de base. El mismo no tendrá costos a los fines del presente proyecto, ya que podrían utilizarse 6.000 m³ del suelo extraído en la excavación anterior. A continuación, se emplearía un 5% de bentonita, cuya densidad es de 1041,91 Kg/m³; es decir, serían necesarios 300 m³ de bentonita o 312.357 kg.
2. Alternativa 2: utilización de suelo y membrana: para ello se emplearía, en primer lugar, 30 cm de suelo en 10.000 m² de base. Dicho suelo tampoco tendría costos en el presente proyecto, ya que podrían utilizarse 3.000 m³ del suelo extraído durante la excavación. Seguidamente, se colocaría una gomembrana de PVC Flexplan PLUS,

de 0,80 mm. Serían necesarios 10.000 m², a un costo de USD 0,10 por m².

iv) Sistema de gestión de líquidos

Este rubro se compone de tres componentes:

1. Adquisición de canto rodado: será necesario adquirir 50 m³ de grava o arena gruesa, a un costo de USD 43,42 por m³.
2. Adquisición de Tubos ranurados: se necesitarán 200 metros de tubos ranurados de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. En el mercado, el costo por metro es de USD 3,46.
3. Adquisición de Bombas: se recomienda la compra de dos bombas para la extracción de agua pluvial y de lixiviados; cada una de ellas tiene un costo aproximado de USD 350.

v) Sistema de control de gases

Para construir dicho sistema, es necesario adquirir lo siguiente:

1. Tanques: serán necesarios 50 tanques de 200 litros. El costo de adquisición de los mismos se considera a valor residual y asciende a USD 8,77.
2. Tubos ranurados: se necesitarán 100 metros de tubos ranurados de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, a un costo por metro de USD 3,46.
3. Canto rodado: se necesitará adquirir 50 m³ de grava o arena gruesa, a un costo unitario de USD 43,42.

vi) Cobertura final

Para realizar la cobertura final de la celda, será necesario realizar las siguientes erogaciones:

1. Adquisición de suelo: será necesario cubrir la celda con 30 cm de suelo seleccionado, en 6.000 m². Para ello, se emplearán 1.830 m³ de suelo, a un costo de USD 5 por m³.
2. Adquisición y colocación de césped: para cubrir los 6.000 m² de superficie superior de la celda, se adquirirá esa cantidad de césped a un costo unitario de USD 3,33.

3. Alquiler de maquinaria: será necesario alquilar una motoniveladora con su chofer, por un período de 250 horas, a un costo de USD 38,53 por hora.

vii) Infraestructura auxiliar

Dentro de este rubro se puede enumerar los siguientes conceptos:

1. Construcción de caminos de ingreso y caminos laterales: será necesario construir y mantener 600 metros lineales de camino de mejorado, a un costo de 8,50 dólares el metro.
2. Cercado del predio: para esta tarea se necesitará adquirir e instalar 400 metros de Tejido Electrosoldado 50x50mm Por 1 M² Calibre 16 Malla, con un costo por metro de USD 4,70; 80 postes a USD 13,67 cada uno y 4 esquineros con un costo unitario de USD 28,67.
3. Adquisición de un portón de ingreso: se deberá adquirir e instalar un Portón Tubo Estructural y Malla Sima 2 Hojas, cuyo costo es de USD 333,33.
4. Forestación perimetral: para realizar esta actividad se deberán adquirir 50 unidades de casuarina o similar. En el mercado, cada una tiene un costo de USD 1,75.
5. Tendido eléctrico e iluminación: el costo de la obra de tendido eléctrico e iluminación tanto del ingreso como del predio en su conjunto asciende a USD 31.500.
6. Galpón y casilla de ingreso: este concepto contempla la construcción de 150 m² y la instalación de los servicios, con un costo de USD 508 por m²
7. Oficina de control, pesaje e inspección: este concepto contempla la construcción de 50 m² y la instalación de los servicios necesarios, con un costo por m² de USD 508.

viii) Disposición final de residuos

Este rubro presenta dos alternativas, que han sido explicadas en capítulos anteriores del presente trabajo. La primera de ellas consiste en disponer los residuos a granel y, la segunda, disponerlos enfardados. A continuación, se explican ambas opciones.

1. Alternativa 1: disposición a granel. Una vez que los residuos llegan al SDF, tal como se explicó en capítulos anteriores, será necesario contar con una topadora para disponerlos dentro de la celda. Para ello, se propone alquilar el equipo durante 3 horas por día, es decir, 72 horas al mes. La hora de alquiler con el chofer es de USD 26,32.
2. Alternativa 2: disposición en fardos. Otra alternativa es que los residuos arriben al SDF enfardados, tal como se ha explicado en capítulos anteriores. Para disponerlos en la celda, será necesario contar con una grúa. Para ello, se propone utilizar la misma maquinaria del equipo de enfardado para depositar los residuos.

ix) Mano de obra de operación

Para el normal funcionamiento del relleno sanitario se necesitará contar con la siguiente dotación de mano de obra:

1. Responsable técnico del servicio
2. Operadores de máquinas y equipos
3. Operarios de mantenimiento y tareas auxiliares
4. Encargados de vigilancia y control

A los mismos se les deberá brindar los elementos de seguridad laboral (indumentaria, guantes, zapatos, lentes y barbijos). El costo de dichos elementos se calcula como el 4% del costo de la mano de obra utilizada.

xi) Servicios auxiliares

Se estima como un 10 % de los costos totales de operación.

xii) Capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo necesaria para cada relleno sanitario se calcula como el equivalente a los costos directos e indirectos asumidos para un mes de operación.

En la Tabla IV.9 se presenta el cómputo y presupuesto explicado anteriormente.

De dicho listado se desprende que, para la construcción de los rellenos sanitarios serán necesarias inversiones en activos fijos, en activos intangibles y capital del trabajo y que, para la operación, surgirán costos específicos. Los mismos se listan y calculan a continuación.

Tabla IV. 9: Cómputo y presupuesto de construcción relleno sanitario

N°	RUBRO	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario USD	Costo total USD
1	REPLANTEO, LIMPIEZA Y NIVELACIÓN TERRENO					
1.1	Limpieza inicial del terrero	Retiro de la vegetación existente	m2	10.000	2,06	20.566,67
1.2	Replanteo y nivelación terreno	Ubicación del plano en el espacio	m2	10.000	2,27	22.731,58
1.3	Estudios planimétricos e hidrogeológicos	Servicios profesionales	Gl.	1	3.508,77	3.508,77
	Total Rubro N° 1					46.807,02
2	EXCAVACIÓN					
2.1	Retiro y acopio de suelo vegetal		m3	9.500	1,20	11.400,00
2.2	Perfilado de fondo	Área base 10.000 m2	m2	10.000	2,20	22.000,00
	Total Rubro N° 2					33.400,00
3	SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CELDA/SUELO					
3.1	<i>Alternativa 1: Suelo + bentonita</i>					
3.1.1	Suelo	60 cm de suelo en 10.000 m2 de base (sin costo ya que se usa el suelo extraído)	m3	6.000	0,00	0,00
3.1.2	Bentonita	5% bentonita. Densidad 1041,19 Kg/m3. 300 m3=312.357 kg	bolsa	12.000	7,02	84.210,53
	Total Rubro N° 3 - Alternativa 1					84.210,53
3.2	<i>Alternativa 2: suelo + membrana</i>					
3.2.1	Suelo	30 cm de suelo en 10.000 m2 de base (sin costo ya que se usa el suelo extraído)	m3	3.000	0,00	0,00
3.2.2	Membrana	Geomembrana de PVC Flexplan PLUS 0.80mm (rollos de 2,20m de ancho x 40m largo)	m2	10.000	0,10	976,49

	Total Rubro N° 3 - Alternativa 2					976,49
4	SISTEMA DE GESTIÓN DE LÍQUIDOS					
4.1	Canto rodado	Grava o arenas gruesas	m3	50	43,42	2.171,05
4.2	Tubos ranurados	De 110 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor	m	200	3,46	691,23
4.3	Bombas	Para extracción de agua pluvial/lixiviados	U.	2	350,88	701,75
	Total Rubro N° 4					3.564,04
5	SISTEMA DE CONTROL DE GASES					
5.1	Tanques	Tanques de 200 litros. Se considera valor residual	U.	50	8,77	438,60
5.2	Tubos ranurados	De 110 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor	m	100	3,46	345,61
5.3	Canto rodado	Grava o arenas gruesas	m3	50	43,42	2.171,05
	Total Rubro N° 5					2.955,26
6	COBERTURA FINAL					
6.1	Suelo	30 cm de suelo seleccionado en 6.100 m2	m3	1.830	5,00	9.150,00
6.2	Césped	6.000 m2 de cesped	m2	6.000	3,33	20.000,00
6.3	Maquinaria para cobertura final	Alquiler de 250 hs de motoniveladora/topador/pala frontal	hs	250	38,53	9.631,89
	Total Rubro N° 6					38.781,89

N°	RUBRO	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario USD	Costo total USD
7	INFRAESTRUCTURA AUXILIAR					
7.1	Caminos de ingreso y laterales	Camino de mejorado y mantenimiento	ml	600	8,50	5.100,00
7.2	Cercado predio	Tejido Electrosoldado 50x50mm Por 1 M² Calibre 16 Malla	ml	400	4,70	1.880,70
		Postes	U.	80	13,67	1.093,33
		Esquineros	U.	4	28,67	114,67
7.3	Portón de ingreso	Porton Tubo Estructural y Malla Sima 2 Hojas	U.	1	333,33	333,33
7.4	Forestación perimetral	Casuarina o similar	U.	50	1,75	87,72
7.5	Tendido eléctrico e iluminación	Obra de tendido eléctrico e iluminación del ingreso y del predio	Gl.	1	31.500,00	31.500,00
7.6	Galpón	Construcción e instalación de servicios	m2	150	508,12	76.217,89
7.7	Oficina de control, pesaje e inspección	Construcción e instalación de servicios	m2	50	508,12	25.405,96
	Total Rubro N° 7					141.733,61
8	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS					
8.1	Alternativa 1: A granel					
8.1.1	Topador	Alquiler de topador (3 hs por día)	hs	72	26,32	1.894,74
	Total Rubro N° 8 - Alternativa 1					1.894,74
8.2	Alternativa 2: Enfardados					
8.2.1	Grúa	Costo estimado en el estudio de transporte capítulo II	hs	72	0,00	0,00
	Total Rubro N° 8 - Alternativa 2					0,00

N°	RUBRO	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario USD	Costo total USD
9	MANO DE OBRA OPERACIÓN					
9.1	Responsable técnico del servicio	Salario mensual		1	614,04	10.137,72
9.2	Operadores de máquinas y equipos	Salario mensual		1	421,05	6.951,58
9.3	Operarios de mantenimiento y tareas auxiliares	Salario mensual		1	499,01	8.132,99
9.4	Encargados de vigilancia y control	Salario mensual		3	434,21	21.506,45
9.5	Elementos de seguridad laboral	4% del costo de la mano de obra utilizada (indumentaria, guantes, zapatos, lentes y barbijos)				1.873,38
	Total Rubro N° 9					49.936,46
10	SERVICIOS AUXILIARES					
10.1	Servicios auxiliares	10% de los costos de operación				4.870,78
	Total Rubro N° 10					4.870,78
11	CAPITAL DE TRABAJO					
11.1	Inversión en capital de trabajo	Equivalente a los costos directos e indirectos asumidos para un mes.				3.602,65
	Total Rubro N° 11					3.602,65

Presentados los costos e inversiones necesarios, se realizan las evaluaciones de factibilidad de inversión de cada alternativa planteada.

En el primer caso, que se expone a continuación, se considera que toda la maquinaria pesada para la construcción y operación del relleno será alquilada (incluyendo maquinistas y combustible) de modo que no existirán inversiones en ese rubro. Las inversiones corresponderán al terreno, a la construcción de obras y servicios auxiliares y a la construcción de la celda/módulo de disposición final. Como para el Consorcio 9 de Julio la duración de la celda es de 4-5 años y para el Consorcio Los Quebrachales la misma es de 2-2,5 años, cumplidos esos plazos se proponen las reinversiones necesarias, para completar el flujo de fondos estimado en 10 años. Asimismo, el costo de cobertura de las celdas (USD 38781,89) se presenta prorrateado en los años de duración del módulo.

Además, para cada consorcio, se presenta la situación base y la situación con subsidios del 75% de la inversión inicial, junto con los indicadores de evaluación correspondientes en cada caso y un gráfico comparativo de los flujos de caja actualizados y acumulados para las situaciones con y sin subsidios a las inversiones.

Tabla IV.10. Flujo financiero – Disposición final: con maquinaria alquilada. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Disposición Final - 9 de Julio - con maquinaria alquilada											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24
Egresos		-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03
Mano de obra		-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93
Servicios y combustible		-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98
Alquiler maquinaria		-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74
Cobertura final		-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38
Utilidad		22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21
Inversiones											
Terreno	-20.000,00					-20.000,00					
Infraestructura auxiliar	-141.733,61										
Construcción celda	-129.319,82					-129.319,82					
Inversión en Capital de Trabajo	-2.434,17										
FC	-293.487,61	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	-106.389,62	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21
FC actualizado	-293.487,61	21.838,29	20.798,37	19.807,98	18.864,74	-83.359,05	17.110,87	16.296,07	15.520,07	14.781,02	14.077,16
FC act. Acumulado	-293.487,61	-271.649,31	-250.850,94	-231.042,96	-212.178,22	-295.537,27	-278.426,40	-262.130,32	-246.610,26	-231.829,24	-217.752,08

VAN USD -217.752,08

Tabla IV.11. Flujo financiero – Disposición final: con maquinaria alquilada y con subsidio a las inversiones. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Disposición Final - 9 de Julio - con maquinaria alquilada y con subsidio a las inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24	99.364,24
Egresos		-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03	-76.434,03
Mano de obra		-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93
Servicios		-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98
Alquiler maquinaria		-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74
Cobertura final		-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38	-7.756,38
Utilidad		22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21
Inversiones											
Terreno	-5.000,00					-5.000,00					
Infraestructura auxiliar	-35.433,40										
Construcción celda	-32.329,96					-32.329,96					
Inversión en Capital de Trabajo	-900,66										
FC	-73.664,02	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	-14.399,75	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21	22.930,21
FC actualizado	-73.664,02	21.838,29	20.798,38	19.807,98	18.864,74	-11.282,58	17.110,88	16.296,07	15.520,07	14.781,02	14.077,16
FC act. Acumulado	-73.664,02	-51.825,73	-31.027,35	-11.219,37	7.645,37	-3.637,21	13.473,66	29.769,74	45.289,80	60.070,82	74.147,98

VAN USD 74.147,98

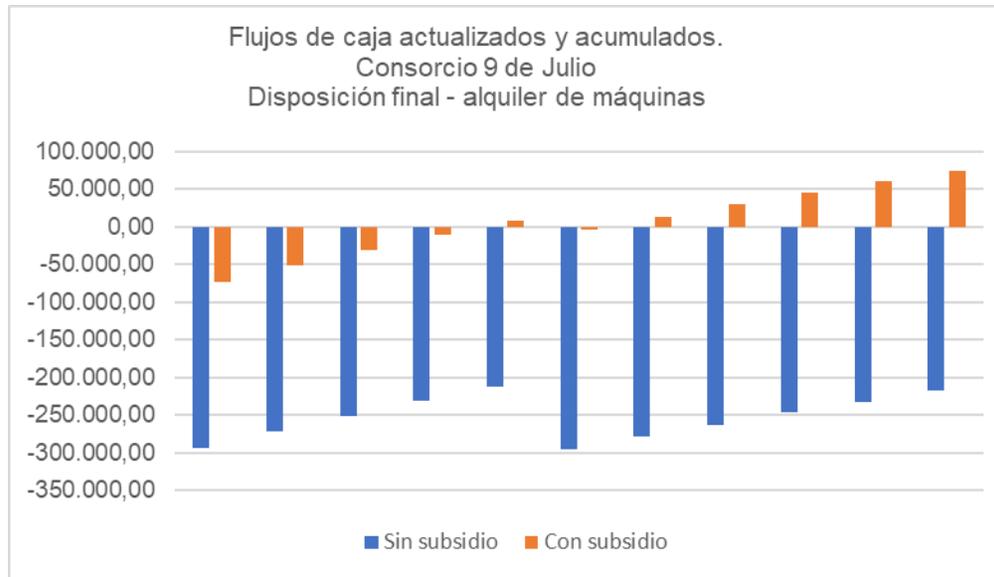


Figura IV.5: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Disposición final con alquiler de máquinas.
 Consorcio 9 de Julio

Tabla IV.12. Flujo financiero – Disposición final: con maquinaria alquilada. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Disposición Final - Los Quebrachales - con maquinaria alquilada											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43
Egresos		-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95
Mano de obra		-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93
Servicios y combustible		-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98
Alquiler maquinaria		-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74
Cobertura final		-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30
Utilidad		24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48
Inversión en activos fijos											
Terreno	-20.000,00			-20.000,00			-20.000,00			-20.000,00	
Infraestructura auxiliar	-141.733,61										
Construcción de celda	-129.319,82			-129.319,82			-129.319,82			-129.319,82	
Inversión en Capital de Trabajo	-2.434,17										
FC	-293.487,61	24.481,48	24.481,48	-124.838,34	24.481,48	24.481,48	-124.838,34	24.481,48	24.481,48	-124.838,34	24.481,48
FC actualizado	-293.487,61	23.315,70	22.205,43	-107.840,05	20.140,98	19.181,88	-93.156,29	17.398,53	16.570,03	-80.471,91	15.029,51
FC act. Acumulado	-293.487,61	-270.171,91	-247.966,48	-355.806,53	-335.665,55	-316.483,67	-409.639,96	-392.241,43	-375.671,40	-456.143,31	-441.113,80

VAN USD -441.113,80

Tabla IV.13. Flujo financiero – Disposición final: con maquinaria alquilada y con subsidio a las inversiones. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Disposición Final - Los Quebrachales - con maquinaria alquilada y con subsidio a las inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43	106.086,43
Egresos		-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95	-81.604,95
Mano de obra		-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93	-32.909,93
Servicios y combustible		-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98	-9.872,98
Alquiler maquinaria		-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74	-25.894,74
Cobertura final		-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30	-12.927,30
Utilidad		24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48	24.481,48
Inversión en activos fijos											
Terreno	-5.000,00			-5.000,00			-5.000,00			-5.000,00	
Infraestructura auxiliar	-35.433,40										
Construcción de celda	-32.329,96			-32.329,96			-32.329,96			-32.329,96	
Inversión en Capital de Trabajo	-900,66										
FC	-73.664,02	24.481,48	24.481,48	-12.848,47	24.481,48	24.481,48	-12.848,47	24.481,48	24.481,48	-12.848,47	24.481,48
FC actualizado	-73.664,02	23.315,70	24.481,48	-12.848,47	24.481,48	24.481,48	-12.848,47	24.481,48	24.481,48	-12.848,47	24.481,48
FC act. Acumulado	-73.664,02	-50.348,32	-25.866,84	-38.715,31	-14.233,82	10.247,66	-2.600,81	21.880,68	46.362,16	33.513,69	57.995,18

VAN USD 57.995,18

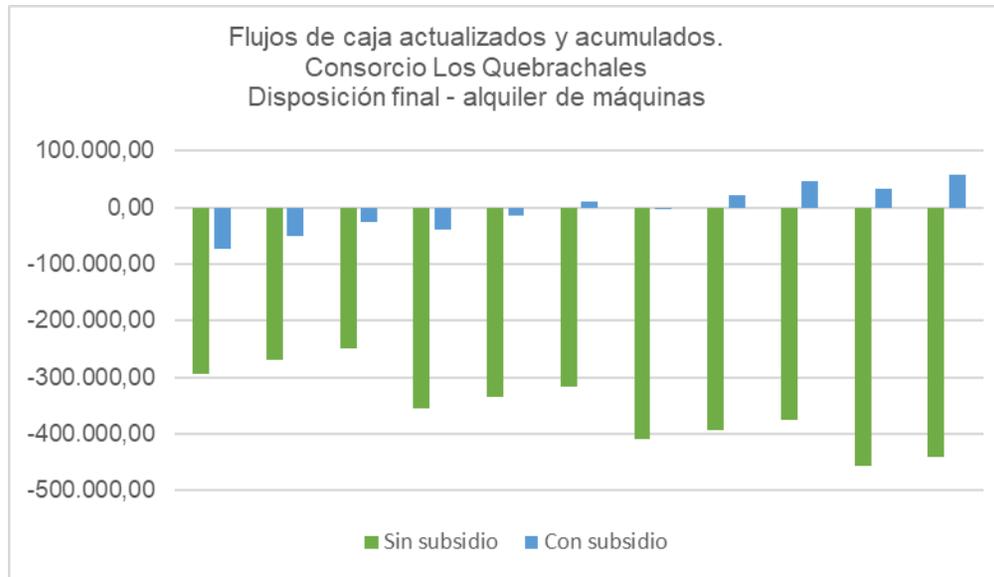


Figura IV.6: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Disposición final con alquiler de máquinas.
 Consorcio Los Quebrachales

En el segundo caso, que se expone a continuación, se considera la adquisición de la maquinaria pesada mínima (un topador y una Retroexcavadora con pala cargadora), agregando costos de combustible, mantenimiento, motorista, seguros, etc., pero eliminando los costos de alquiler de los equipos. Las inversiones corresponderán, entonces, al terreno, a la construcción de obras y servicios auxiliares, a la construcción de la celda/módulo de disposición final y a la adquisición de la maquinaria.

Como para el Consorcio 9 de Julio la duración de la celda es de 4-5 años y para el Consorcio Los Quebrachales la misma es de 2-2,5 años, cumplidos esos plazos se proponen las reinversiones necesarias, para completar el flujo de fondos estimado en 10 años.

Asimismo, el costo de cobertura de las celdas (USD 29150,00) se presenta prorrateado en los años de duración del módulo.

Además, para cada consorcio, se presenta la situación base y la situación con subsidios del 75% de la inversión inicial, junto con los indicadores de evaluación correspondientes en cada caso y un gráfico comparativo de los flujos de caja actualizados y acumulados para las situaciones con y sin subsidios a las inversiones.

Tabla IV.14. Flujo financiero – Disposición final: con adquisición de maquinaria. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Disposición Final - 9 de Julio - con adquisición maquinaria											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62
Egresos		-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40
Mano de obra		-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46
Servicios y combustible		-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94
Cobertura final		-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00
Utilidad		21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22
Inversiones											
Terreno	-20.000,00					-20.000,00					
Infraestructura auxiliar	-141.733,61										
Construcción celda	-129.319,82					-129.319,82					
Maquinaria	-200.000,00										
Inversión en Capital de Trabajo	-3.693,53										
FC	-494.746,96	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	-108.095,60	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22
FC actualizado	-494.746,96	20.213,54	19.250,99	18.334,28	17.461,22	-84.695,73	15.837,84	15.083,66	14.365,39	13.681,32	13.029,83
FC act. Acumulado	-494.746,96	-474.533,42	-455.282,43	-436.948,15	-419.486,93	-504.182,66	-488.344,82	-473.261,16	-458.895,78	-445.214,45	-432.184,62

VAN USD -432.184,62

Tabla IV.15. Flujo financiero – Disposición final: con adquisición de maquinaria y con subsidio a las inversiones. Consorcio 9 de Julio

Flujo financiero - Disposición Final - 9 de Julio - con maquinaria alquilada y con subsidio a las inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62
Egresos		-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40
Mano de obra		-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46
Servicios y combustible		-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94
Cobertura final		-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00
Utilidad		21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22
Inversiones											
Terreno	-5.000,00					-5.000,00					
Infraestructura auxiliar	-35.433,40										
Construcción celda	-32.329,96					-32.329,96					
Maquinaria	-22.500,00										
Inversión en Capital de Trabajo	-900,66										
FC	-96.164,02	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	-16.105,73	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22
FC actualizado	-96.164,02	20.213,54	19.250,99	18.334,28	17.461,22	-12.619,26	15.837,84	15.083,66	14.365,39	13.681,32	13.029,83
FC act. Acumulado	-96.164,02	-75.950,48	-56.699,48	-38.365,20	-20.903,98	-33.523,25	-17.685,41	-2.601,75	11.763,64	25.444,96	38.474,79

VAN USD 38.474,79

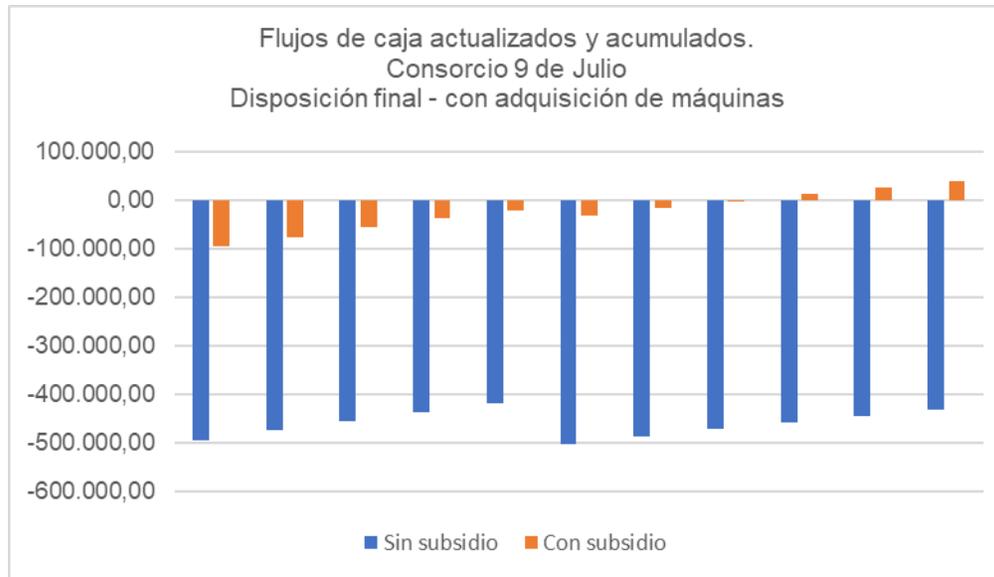


Figura IV.7: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Disposición final con adquisición de máquinas.
 Consorcio 9 de Julio

Tabla IV.16. Flujo financiero – Disposición final: con adquisición de maquinaria. Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Disposición Final - Los Quebrachales - con maquinaria alquilada											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62
Egresos		-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40
Mano de obra		-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46
Servicios y combustible		-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94
Cobertura final		-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00
Utilidad		21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22
Inversión en activos fijos											
Terreno	-20.000,00			-20.000,00			-20.000,00			-20.000,00	
Infraestructura auxiliar	-141.733,61										
Construcción celda	-129.319,82			-129.319,82			-129.319,82			-129.319,82	
Maquinaria	-200.000,00										
Inversión en Capital de Trabajo	-3.693,53										
FC	-494.746,96	21.224,22	21.224,22	-128.095,60	21.224,22	21.224,22	-128.095,60	21.224,22	21.224,22	-128.095,60	21.224,22
FC actualizado	-494.746,96	20.213,54	19.250,99	-110.653,80	17.461,22	16.629,73	-95.586,91	15.083,66	14.365,39	-82.571,57	13.029,83
FC act. Acumulado	-494.746,96	-474.533,42	-455.282,43	-565.936,23	-548.475,01	-531.845,27	-627.432,19	-612.348,53	-597.983,14	-680.554,71	-667.524,88

VAN USD -667.524,88

Tabla IV.17. Flujo financiero – Disposición final: con adquisición de maquinaria y con subsidio a las inversiones.
 Consorcio Los Quebrachales

Flujo financiero - Disposición Final - Los Quebrachales - con maquinaria alquilada y con subsidio a las inversiones											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62	91.971,62
Egresos		-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40	-70.747,40
Mano de obra		-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46	-49.936,46
Servicios y combustible		-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94	-14.980,94
Cobertura final		-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00	-5.830,00
Utilidad		21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22	21.224,22
Inversión en activos fijos											
Terreno	-5.000,00			-5.000,00			-5.000,00			-5.000,00	
Infraestructura auxiliar	-35.433,40										
Gastos preoperativos construcción celda	-32.329,96			-32.329,96			-32.329,96			-32.329,96	
Maquinaria	-22.500,00										
Inversión en Capital de Trabajo	-900,66										
FC	-96.164,02	21.224,22	21.224,22	-16.105,73	21.224,22	21.224,22	-16.105,73	21.224,22	21.224,22	-16.105,73	21.224,22
FC actualizado	-96.164,02	20.213,54	19.250,99	-13.912,74	17.461,22	16.629,73	-12.018,35	15.083,66	14.365,39	-10.381,90	13.029,83
FC act. Acumulado	-96.164,02	-75.950,48	-56.699,48	-70.612,22	-53.151,00	-36.521,27	-48.539,62	-33.455,96	-19.090,57	-29.472,47	-16.442,64

VAN USD -16.422,64

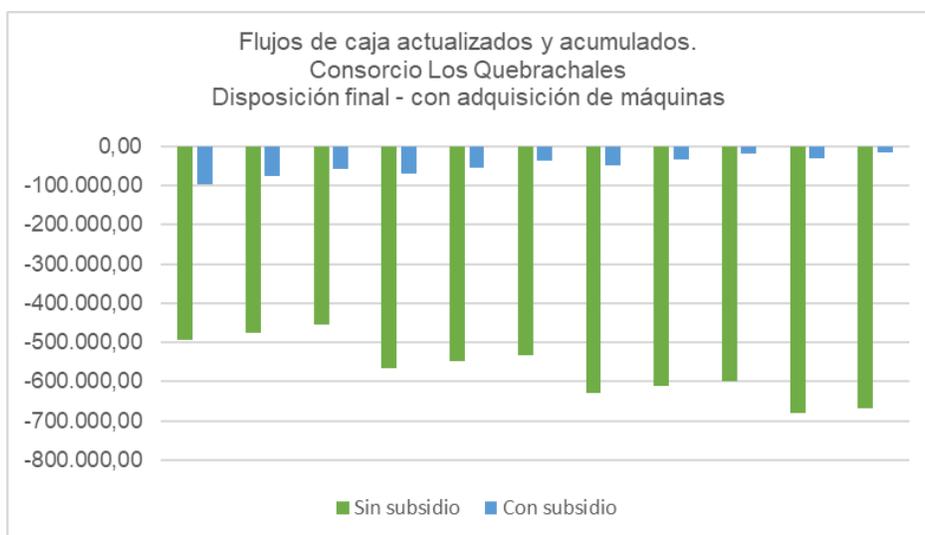


Figura IV.8: Comparación flujos de caja actualizados y acumulados. Disposición final con adquisición de máquinas.
 Consorcio Los Quebrachales

A continuación, se presenta un resumen del Valor Actual Neto obtenido en cada una de las alternativas analizadas anteriormente.

Tabla IV.18. Comparación Valor Actual Neto de alternativas estudiadas

			VAN	
			9 de Julio	Los Quebrachales
Unidad de Transporte	a Granel	Sin subsidio	USD -32.326,24	USD -74.860,66
		Con subsidio a inversiones	USD 12.673,76	USD 15.261,81
	Enfardados	Sin subsidio	USD -391.214,86	USD -252.289,92
		Con subsidio a inversiones	USD 10.499,63	USD 149.424,57
Unidad de Disposición Final	Con alquiler de máquinas	Sin subsidio	USD -217.752,08	USD -441.113,80
		Con subsidio a inversiones	USD 74.147,98	USD 57.995,18

	Con adquisición	Sin subsidio	USD -432.184,62	USD -667.524,88
		Con subsidio a inversiones	USD 38.474,79	USD -16.422,64

Análisis del Impacto de los Subsidios y TAC

En una sección complementaria se realiza un estudio y análisis de resultados, proyectando posibles escenarios de distintos niveles de subsidios y tarifas.

Para la Unidad de Transporte (UT):

La siguiente tabla muestra los costos, en dólares por tonelada por mes, de transporte de residuos por consorcio.

Tabla IV.19. Costos de transporte en dólares por tonelada, por mes por consorcio

		Costo mensual [USD]	Toneladas mensuales	Costo [mes] (USD/ton)
9 de Julio	Transporte de Residuos a Granel (TRG)	-2.079,13	566,85	-3,67
Los Quebrachales		-6.800,41	1.006,30	-3,77
9 de Julio	Transporte de Residuos Enfardados (TRE)	-5.194,73	566,85	-9,16
Los Quebrachales		-7.870,26	1.006,30	-7,82

A partir de los datos calculados precedentemente, se suponen los siguientes escenarios:

Consorcio 9 de Julio – Transporte de Residuos a Granel (TRG)

Tabla IV.20. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de transporte (TRG).
Consorcio 9 de Julio

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
		%		%		%		%
1	50	%	50	%	75	%	25	%
	-1,83	USD	-1,83	USD	-2,75	USD	-0,92	USD
2	50	%	50	%	75	%	25	%

	-1,83	USD	-1,83	USD	-2,75	USD	-0,92	USD
3	100	%	0	%	75	%	25	%
	-3,67	USD	0	USD	-2,75	USD	-0,92	USD
4	100	%	0	%	75	%	25	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-2,75	USD	-0,92	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-3,67	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-3,67	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-3,67	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-3,67	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-3,67	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,67	USD	-3,67	USD	-3,67	USD	0,00	USD

Consortio 9 de Julio – Transporte de residuo enfardado (TRE)

Tabla IV.21. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de transporte (TRE).
Consortio 9 de Julio

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
1	50	%	50	%	75	%	25	%
	-4,58	USD	-4,58	USD	-6,87	USD	-2,29	USD
2	50	%	50	%	75	%	25	%
	-4,58	USD	-4,58	USD	-6,87	USD	-2,29	USD
3	100	%	0	%	75	%	25	%
	-9,16	USD	0	USD	-6,87	USD	-2,29	USD
4	100	%	0	%	75	%	25	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-6,87	USD	-2,29	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-9,16	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-9,16	USD	0,00	USD

7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-9,16	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-9,16	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-9,16	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-9,16	USD	0,00	USD	-9,16	USD	0,00	USD

Consortio Los Quebrachales – Transporte de Residuo a Granel (TRG)

Tabla IV.22. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de transporte (TRG).
Consortio Los Quebrachales

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
1	50	%	50	%	75	%	25	%
	-1,88	USD	-1,88	USD	-2,83	USD	-0,94	USD
2	50	%	50	%	75	%	25	%
	-1,88	USD	-1,88	USD	-2,83	USD	-0,94	USD
3	100	%	0	%	75	%	25	%
	-3,77	USD	0	USD	-2,83	USD	-0,94	USD
4	100	%	0	%	75	%	25	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-2,83	USD	-0,94	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-3,77	USD	0	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-3,77	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-3,77	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-3,77	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-3,77	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-3,77	USD	-3,77	USD	-3,77	USD	0,00	USD

Consortio Los Quebrachales – Transporte de Residuo Enfardado (TRE)

Tabla IV.23. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de transporte (TRE).
Consortio Los Quebrachales

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
1	50	%	50	%	75	%	25	%
	-3,91	USD	-3,91	USD	-5,87	USD	-1,96	USD
2	50	%	50	%	75	%	25	%
	-3,91	USD	-3,91	USD	-5,87	USD	-1,96	USD
3	100	%	0	%	75	%	25	%
	-7,82	USD	0	USD	-5,87	USD	-1,96	USD
4	100	%	0	%	75	%	25	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-5,87	USD	-1,96	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-7,82	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-7,82	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-7,82	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-7,82	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-7,82	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-7,82	USD	0,00	USD	-7,82	USD	0,00	USD

Para la Unidad de Disposición Final (UDF)

La siguiente tabla muestra los costos, en dólares por tonelada por mes, de disposición final de residuos por consorcio.

Tabla IV.24. Costos de disposición final en dólares por tonelada, por mes por consorcio

		Costo mensual [USD]	Toneladas mensuales	Costo [mes] (USD/ton)
9 de Julio	Con alquiler de máquinas	-6.369,50	566,85	-11,24

Los Quebrachales		-6.800,41	1.006,30	-6,76
9 de Julio	Con adquisición de máquinas	-5.895,62	566,85	-10,40
Los Quebrachales		-5.895,62	1.006,30	-5,86

A partir de los datos calculados precedentemente, se suponen los siguientes escenarios:

Consortio 9 de Julio – Disposición final con alquiler de máquinas

Tabla IV.25. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de disposición final con alquiler de máquinas. Consortio 9 de Julio

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
1	25	%	75	%	50	%	50	%
	-2,81	USD	-8,43	USD	-5,62	USD	-5,62	USD
2	50	%	50	%	50	%	50	%
	-5,62	USD	-5,62	USD	-5,62	USD	-5,62	USD
3	100	%	0	%	50	%	50	%
	-11,24	USD	0	USD	-5,62	USD	-5,62	USD
4	100	%	0	%	50	%	50	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-5,62	USD	-5,62	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-11,24	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-11,24	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-11,24	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-11,24	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-11,24	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-11,24	USD	0,00	USD	-11,24	USD	0,00	USD

Consortio 9 de Julio – Disposición final con adquisición de máquinas

Tabla IV.26. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de disposición final con adquisición de máquinas. Consorcio 9 de Julio

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
1	25	%	75	%	50	%	50	%
	-2,60	USD	-7,80	USD	-5,20	USD	-5,20	USD
2	50	%	50	%	50	%	50	%
	-5,20	USD	-5,20	USD	-5,20	USD	-5,20	USD
3	100	%	0	%	50	%	50	%
	-10,40	USD	0	USD	-5,20	USD	-5,20	USD
4	100	%	0	%	50	%	50	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-5,20	USD	-5,20	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-10,40	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-10,40	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-10,40	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-10,40	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-10,40	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-10,40	USD	0,00	USD	-10,40	USD	0,00	USD

Consorcio Los Quebrachales – Disposición final con alquiler de máquinas

Tabla IV.27. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de disposición final con alquiler de máquinas. Consorcio Los Quebrachales

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
1	25	%	75	%	50	%	50	%
	-1,69	USD	-5,07	USD	-3,38	USD	-3,38	USD
2	50	%	50	%	50	%	50	%
	-3,38	USD	-3,38	USD	-3,38	USD	-3,38	USD
3	100	%	0	%	50	%	50	%
	-6,76	USD	0	USD	-3,38	USD	-3,38	USD
4	100	%	0	%	50	%	50	%
	-6,76	USD	0,00	USD	-3,38	USD	-3,38	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%

	-6,76	USD	0,00	USD	-6,76	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-6,76	USD	0,00	USD	-6,76	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-6,76	USD	0,00	USD	-6,76	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-6,76	USD	0,00	USD	-6,76	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-6,76	USD	0,00	USD	-6,76	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-6,76	USD	0,00	USD	-6,76	USD	0,00	USD

Consortio Los Quebrachales – Disposición final con adquisición de máquinas

Tabla IV.28. Escenarios anuales de subsidios y tasas para la unidad de disposición final con adquisición de máquinas. Consorcio Los Quebrachales

Año	TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)		TAC usuario (sobre tarifa real)		Subsidio (sobre tarifa real)	
	1	25	%	75	%	50	%	50
-1,46		USD	-4,39	USD	-2,93	USD	-2,93	USD
2	50	%	50	%	50	%	50	%
	-2,93	USD	-2,93	USD	-2,93	USD	-2,93	USD
3	100	%	0	%	50	%	50	%
	-5,86	USD	0	USD	-2,93	USD	-2,93	USD
4	100	%	0	%	50	%	50	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-2,93	USD	-2,93	USD
5	100	%	0	%	100	%	0	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-5,86	USD	0,00	USD
6	100	%	0	%	100	%	0	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-5,86	USD	0,00	USD
7	100	%	0	%	100	%	0	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-5,86	USD	0,00	USD
8	100	%	0	%	100	%	0	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-5,86	USD	0,00	USD
9	100	%	0	%	100	%	0	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-5,86	USD	0,00	USD
10	100	%	0	%	100	%	0	%
	-5,86	USD	0,00	USD	-5,86	USD	0,00	USD