

METODOLOGIA PARA LA PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
DE ANF DE C-33



Unidad de Pre Inversión
División de Planificación y Desarrollo
Regional.
Noviembre, 2015



Índice

I. Introducción.....	3
II. Flujo de Postulación.....	4
III. Documentos Mínimos Para la Formulación.....	5
IV. Preparación del Proyecto.....	6
V. Estudio Técnico.....	16
VI. Evaluación Económica.....	16
VII. Certificados.....	20
VII. Conclusión.....	200
Anexos.....	21

Este instructivo fue elaborado por Verónica Maradona Barrera, alumna en práctica de Ingeniería Comercial de la Universidad Católica de la Santísima Concepción con la supervisión de Vivianne Muñoz V., Coordinadora de la Unidad de Preinversión.





I. Introducción.

El presente instructivo tiene por finalidad facilitar la preparación y evaluación social de los proyectos de activos no financieros, ya que actualmente no existe un instructivo específico para su formulación, es por esto que se detalla en profundidad desde la recopilación de información hasta como elaborar los criterios que indican la viabilidad del proyecto.

El primer criterio se basa principalmente en un modelo económico, que señala el comportamiento de los agentes involucrados, que en este caso por ser un proyecto social, sus participantes son la comunidad y entidades del sector público. Luego se aborda un indicador de bondad complementario, el CAE para evaluar el proyecto, escogiendo el menor CAE dentro de varias alternativas.

Además, se realiza un análisis Costo-Beneficio, donde los beneficios provienen de dos fuentes: por una parte encontramos que el nuevo activo a adquirir puede entregar una mayor cantidad de bienes y servicios producidos, mejor calidad, continuidad en la entrega, entre otros. Otro beneficio es la reducción de los costos que puede generar la adquisición de un nuevo activo, reduciendo principalmente los costos de mantenimiento y operación. Y los costos que se relacionan con este tipo de análisis son la inversión inicial y los costos que se deben incurrir para dejar el equipo en funcionamiento o también llamados puestos en marcha.

Se espera que con este instructivo el formulador reduzca las observaciones realizadas por el analista del GORE, para esto en cada proceso de cálculo se entrega un ejemplo dinámico y real para facilitar la comprensión. Además, cuenta con anexos donde se especifica aún más el desarrollo de los puntos más relevantes del perfil del proyecto.



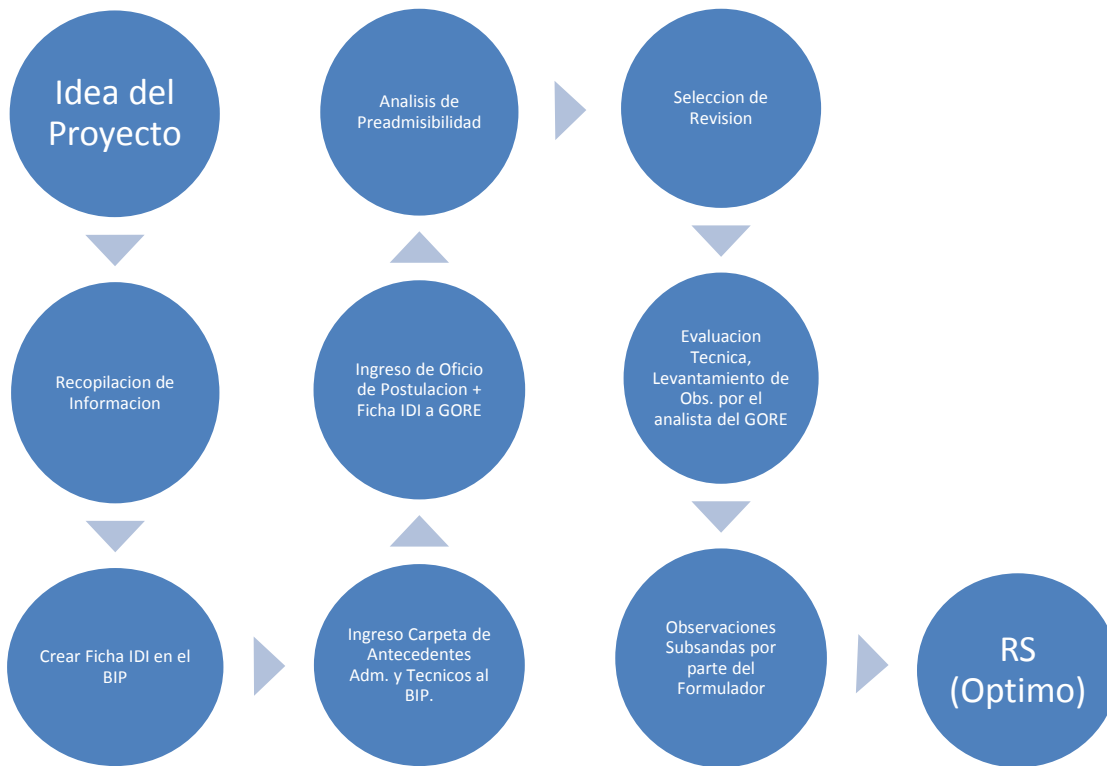
II. Flujo de Postulación.

Un proyecto de tipo social, es una respuesta de una idea que tiene por objetivo dar una solución eficiente a un problema que puede estar perturbando la situación óptima de una población, el cual pasa por ciertos procesos que llegan a generar un beneficio social.

Para obtener un proyecto en condiciones de ser financiado, se debe seguir una serie de pasos que dan como resultado un RS (Recomendado Socialmente), que indica que el proyecto se encuentra técnicamente justificado y económicamente analizado y no posee observación alguna.

La Ilustración N°1 indica los pasos necesarios para la postulación del proyecto.

Ilustración 1: "Flujo de Postulación"





III. Documentos Mínimos Para la Formulación.

El formulador debe presentar documentos de carácter administrativos y técnicos. Estos se detallan a continuación.

a) Documentos administrativos son los siguientes:

- Oficio de Ingreso
- Ficha IDI.
- Ficha Resumen o Anexo N°1.

El oficio conductor debe estar firmado por el representante legal de la institución postulante y dirigido al Intendente del Gobierno Regional del Bio Bio,

La Ficha IDI se crea y desarrolla en el BIP (Banco Integrado de Proyectos) donde se indican todos los pasos necesarios para su elaboración.

La Ficha Resumen o Anexo N°1 es una ficha tipo que todos los formuladores poseen, se requiere que se complete de acuerdo al activo no financiero que se desea adquirir o reponer en el proyecto. Además, el documento debe tener las firmas correspondientes con fechas de posible licitación.

De acuerdo a lo solicitado por Contraloría de la Región del Bio Bio, la Ficha IDI y el Anexo N°1 deben contener ciertos elementos textualmente iguales. A continuación la Tabla N°1 indica aquellos puntos que deben coincidir.

Tabla 1: "Elementos De la Ficha IDI y Ficha Resumen"

Elementos	Ficha IDI	Anexo N°1
Código BIP	Al generar la Ficha IDI, el sistema del BIP arroja el código automáticamente.	Copiar código BIP en el costado derecho de la 1ª página.
Nombre del Proyecto	Se construye a través de la siguiente lógica: Adquisición o Reposición + Activo No Financiero + Comuna	Copiar textual el nombre del proyecto.
Monto Total	Se indica un estimado de la inversión en base al cálculo del CAE que se realiza posteriormente. Además, el monto incluye IVA.	Debe ser el mismo monto de inversión incluyendo el IVA
Descripción del Proyecto	Indicar en forma clara y precisa las cantidades y especificaciones técnicas del ANF, sin mencionar marcas, modelos ni años. Junto con ello se solicita que se incorpore la siguiente frase de forma igual o similar: <i>"como mínimo de"</i> para referirse a las características técnicas, por lo tanto estas características técnicas deben ser las mínimas y no complejas para encontrarlas en el mercado para su posterior licitación.	Copiar de forma textual la misma descripción.
Justificación	Solamente la justificación puede ser al menos el primer párrafo del Anexo 1. Además, se debe adoptar desde una perspectiva social, señalando las causas que aquejan a la población.	Deben coincidir en el primer párrafo.



b) Documentos técnicos, los cuales se detallan más adelante según donde corresponda en la elaboración del proyecto.

- Perfil del Proyecto o Ficha C-33
- Cotizaciones.
- Planilla CAE
- Estudio Técnico.
- Inventario.
- Certificados de acuerdo al tipo de proyecto, tanto adquisición o reposición, detalladas a cabalidad más adelante.

IV. Preparación del Proyecto.

La formulación del proyecto comienza con los conocimientos previos de la comuna donde se realizará la iniciativa, dando paso al reconocimiento del problema enfocado desde la perspectiva social que afecta a la población. Esta identificación antecede de forma implícita a la preparación y evaluación del proyecto debido a que es su base. En definitiva, la preparación del proyecto, es la etapa de recopilación, procesamiento y análisis de los antecedentes en relación al problema, realizando un diagnóstico de la situación actual, utilizando un modelo económico de la oferta y la demanda para determinar el comportamiento de quienes ofrecen el servicio y aquellos que lo requieren, realizar una búsqueda de distintas alternativas de solución y finalmente la evaluación económica de la iniciativa.

En la preparación del proyecto se desarrolla la Ficha C-33, la cual es lo que conocemos como Perfil de la iniciativa, en ella se detalla la información recopilada sobre la comuna o área de influencia, se presenta y justifica el problema que afecta a la población objetivo que solicita el servicio y que por distintos motivos la institución que provee el servicio no es capaz de entregar una cantidad óptima, dando paso a un posible déficit. Estos son los principales puntos que se tratarán a continuación, donde caben otros que en su conjunto forman la Ficha del proyecto.

1. Diagnóstico de la situación actual.

Su principal objetivo es presentar la problemática u necesidad que da origen al proyecto, a través del análisis de los principales aspectos que se relacionan con el problema y con la población.

Un estudio de la situación actual sirve para identificar claramente el escenario al cual se enfrenta la población objetivo de la zona de influencia sin la intervención del proyecto.





Se refiere a la información de la comuna que proviene de su descripción y de sus características propiamente tal, lo cual debe estar relacionado directo con el problema en cuestión, esto indica que deben ser antecedentes que ayuden a contextualizar la problemática que afecta a la población objetivo. Estos datos pueden ser duros y/o blandos, y dependerán necesariamente del problema a solucionar.

A continuación se mencionan algunas características utilizadas para la elaboración del diagnóstico:

- Principales actividades económicas.
- Condiciones climáticas.
- Caracterización de la infraestructura y servicios disponibles.
- Conectividad.
- Condiciones socioeconómicas de la población.
- Aspectos culturales y sociales
- Institucionalidad y administración sectorial y/o local
- Otros aspectos relevantes.

Ejemplos de datos que se pueden utilizar para el diagnóstico. Tabla N°2

Tabla 2: "Ejemplo Para Desarrollar el Diagnostico.

Tipo de Activo No Financiero	Ejemplo de datos a presentar en diagnóstico
Retroexcavadora	Caminos de ripio y/o el clima que provoca desbordamiento de tierra en los caminos
Camión Hidroelevador	cantidad de luminarias en la ciudad y/o número de casas.
Vehículo Para Discapitados	Numero de discapitados en la ciudad.

Idealmente los datos expuestos en este punto no se vuelvan a mencionar en el transcurso del proyecto y de preferencia se sugiere que no exceda más de dos planas.

1.1 Identificación del Problema con enfoque de género.

El encargado de desarrollar el proyecto, debe plantear y explicar el problema que dio origen a la iniciativa, para esto primero debe expresarlo en un estado negativo o insatisfacción en una frase, señalando de qué modo afecta a la población objetivo, quienes no pueden resolver el problema en forma independiente, mostrando su vulnerabilidad y no como una falta de un activo.



Se necesita un análisis breve del problema con perspectiva de género, señalando como afecta tanto a mujeres como a hombres la problemática en cuestión. Igualmente, se requiere que el problema sea respaldado tanto por fuentes primarias o secundarias, dependiendo de dónde se extrae la información. Por tanto, el contenido puede provenir de cuestionarios o entrevistas a los afectados y a autoridades, y mostrar conclusiones de investigaciones anteriores que se relacionen con el problema.

Para facilitar la comprensión de la formulación del problema en la Tabla N°3, se plantean ejemplos de cómo debe desarrollarse, así como también, ejemplos de problema mal planteado:

Tabla 3: "Ejemplos de Planteamiento de Problemas"

Tipo de Activo No Financiero	Correcto	Incorrecto
Retroexcavadora	“Red de caminos vecinales en mal estado, desbordes de ríos y esteros, terrenos desnivelados”	“Deficiente sistema de maquinaria pesada”
Camión con Hidroelevador	“Déficit de luminosidad en las calles por la falta de mantención del alumbrado público”	“Necesidad de reponer el actual camión hidroelevador”
Laboratorio Computacional	“Déficit en la entrega de conocimientos de redes y computacional para los alumnos “	“Mal estado de los computadores actual para trabajar en clases”

1.2 Identificación del área de estudio y área de influencia.

Es necesario incorporar todos los datos relevantes que permitan generar una descripción del área de estudio y de influencia, las cuales conceptualmente son distintas pero ocasionalmente pueden llegar a coincidir. Encontramos que el área de estudio se da por la zona geográfica que da contexto al problema en estudio. El criterio para su limitación dependerá de las características propias de la iniciativa, quedando definida por límites geopolíticos o geográficos, por la organización territorial, por la configuración territorial de la red de un determinado servicio en análisis, entre otros. En cambio, el área de influencia corresponde a los límites dentro de los cuales el proyecto podría constituir una solución real al problema detectado y queda definido principalmente por la ubicación de la población afectada.

- Mencionar si es rural y/o urbana.
- Un mapa geográfico que señale la ubicación del área de estudio.
- Un mapa geográfico que detalle el número de habitantes por sector de la zona influencia.
- Extensión de la superficie.
- Características físicas del territorio.





Todos los antecedentes expuestos deben estar acorde con el problema y con el proyecto que se está formulando, esto indica que no es necesario abordar todos los puntos mencionados, o todo lo contrario, se puede incorporar nuevas características de la zona de estudio y de influencia.

1.3 identificación de la población objetivos.

La población objetivo es aquella que será beneficiada con el proyecto. Se puede obtener a partir de la población de referencia, definida como la población total del área de influencia. Existen dos subgrupos que nacen de la población de referencia: la población afectada por el problema y la no afectada que el problema no le afecta de forma directa. Se espera que el proyecto le otorgue la solución al total de la población afectada o un alto porcentaje de ella, en el caso que no se alcance a cubrir la necesidad de una parte de la población afectada, esta recibe el nombre de población postergada, esto puede ocurrir debido a las restricciones presupuestarias, lo cual genera que la entidad formuladora del proyecto de acuerdo un criterio sustentable determine la población objetivo. En definitiva, la población objetivo se encuentra tal como lo indica la Ilustración N° 2

Ilustración 2: “Identificación de la Población Objetiva”



Los datos duros entregados sobre la población en el proyecto se esperan que sean respaldados por fuentes recientes. Para la población referencial se puede utilizar el Censo, estadísticas municipales u otros. La población potencial puede ser identificada por



encuestas CASEN, estudios previos relacionados con el problema bajo análisis o recopilación de información en terreno.

Ejemplo de una identificación de la población objetivo:

La población objetivo que se beneficiara con el proyecto corresponde a toda la población de la comuna, donde el último Censo arrojó que está compuesta por 400 habitantes, de los cuales el 40% corresponde a hombres y un 60% a mujeres. Los beneficiarios se distribuyen en distintos sectores, estos se detallan a continuación en la Tabla N°4 para explicar su composición.

Tabla 4: " Distribución de la Población Objetivo"

Sectores	Femenina	Masculina
A	65	50
B	20	10
C	55	40
D	100	60
Total	240 (60%)	160 (40%)

2. Análisis de la Oferta y la Demanda.

Se utiliza un modelo económico para explicar las predicciones sobre el comportamiento de los agentes involucrados, donde encontramos que quien ofrece el servicio, donde generalmente es el formulador que pertenecen a las Ilustres Municipalidades u asociaciones jurídicas vigentes públicas y quienes demandan el servicio es la población objetivo que se encuentra dentro de los límites geográfico y geopolítico de dicha Municipalidad.

2.1. Análisis de la Oferta Actual y proyectada.

En el caso de un proyecto social, la oferta de bienes y servicio se relaciona con un entidad pública productora de un servicio, quien tiene como objetivo principal la entrega de un servicio para una determinada población objetivo, con el fin de generar un beneficio social considerable. Por consiguiente, la oferta es la cantidad del bien o servicio provista en el área de influencia. Para determinarla se debe considerar los siguientes puntos:

- Tener un claro conocimiento sobre el problema a solucionar, para facilitar la elaboración de la oferta y encontrar su unidad de medida.
- Condiciones técnicas del activo no financiero que muestra la capacidad de generar el servicio. En el caso de que se arriende se solicita incorporar.
- Se debe trabajar con una unidad de medida cuantificable.
- Se considera oferta actual el mismo año de postulación del proyecto o tan solo se debe indicar el número de periodos.
- No se puede incluir en la oferta actual los nuevos activos no financieros.





La oferta proyectada se obtiene a partir de la oferta actual, aplicándole un factor corrector que muestre las condiciones del activo no financiero con el que cuenta en el transcurso del tiempo. Posteriormente, se procede a elaborar una conclusión sobre los resultados obtenidos de la oferta actual y la oferta proyectada.

Para aclarar cómo elaborar la oferta se detalla un ejemplo para un Camión Hidroelevador siguiendo la problemática que se ejemplifica en el punto 1.1 de la Preparación del Proyecto.

La oferta está determinada por la cantidad de mantenencias que realiza el Municipio de la comuna de forma anual, donde actualmente se realizan en promedio 50 mantenencias de forma semanal que abarca a todos los sectores de la comuna, tanto la zona rural como urbana, esta información es respaldada por un certificado entregado por el Departamento de Aseo y Ornato. A continuación la Tabla N°5 detalla la información.

Tabla 5: "Oferta Semanal"

Tipo de Mantención	Cantidad Promedio Semanal
Cambio de ampolletas.	20
Cambio de Luminarias.	4
Reparación de cableados y líneas	4
Reparación de quemas de fusibles	3
Reparación de quemas de Ballast de alta presión	5
Cortes de línea de energía	5
Casos sociales, por daños de terceros	3
Otros	4
Total	50

Por lo tanto, las 50 mantenencias semanales se multiplican por 52 semanas que tiene el año, arrojando un oferta anual para el periodo actual de 2600 mantenencias.

La oferta proyectada está dada por el deterioro del camión, el cual muestra que su productividad va disminuyendo en un 20% de forma anual. Tal como se detalla en la Tabla N°6:

Tabla 6: "Oferta Proyectada"

Periodo	Oferta
2015	2700
2016	2160
2017	1728
2018	1382
2019	1106



2020

885

2.2 Análisis de la Demanda Actual y Proyectada.

La demanda actual se define como el requerimiento que realiza la población afectada sobre el conjunto de bienes o servicios, por unidad de medida, necesarias para cubrir una insatisfacción. Para su determinación debe coincidir en ciertos aspectos con la oferta como también existen aspectos que no los relacionan, los cuales son:

- Igualmente que en la oferta se debe tener un claro conocimiento sobre el problema a solucionar, para facilitar la elaboración de la demanda y encontrar la misma unidad de medida que en la oferta.
- Se obtiene a través de la cuantificación óptima del servicio.
- Se debe trabajar con una unidad de medida cuantificable, que debe ser la misma a la de la oferta.
- Se considera demanda actual el mismo año de postulación del proyecto, o tan solo se debe indicar el número de periodos.

Existe un método que ayuda al cálculo de la demanda, que se relaciona con el consumo individual y el total de la población objetivo. A través de la siguiente ecuación:

$$\text{Demanda Total} = \text{Consumo Individual} * \text{Población Objetivo.}$$

Para obtener el consumo individual se puede utilizar registros históricos, investigaciones ya existentes relacionadas con el problema, supuestos que se acerquen a la realidad.

La proyección de la demanda se origina a partir de la demanda actual, aplicándole un factor corrector que puede estar relacionado con el aumento o disminución de la población objetivo, o bien, con el consumo individual que igual puede sufrir cambios favorables o desfavorables.

Continuaremos con el ejemplo del camión hidroelevador para encontrar la demanda en base a la misma unidad de medida de la oferta y la problemática anteriormente formulada.

La demanda está determinada por el número de mantenciones que se requieren para un óptimo funcionamiento de la iluminaria de los distintos sectores de la comuna. Tal como se detalla en la Tabla N°7:



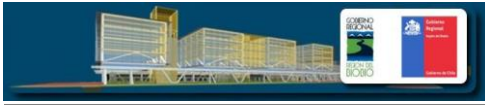


Tabla 7: "Demanda"

Sectores	Luminarias
A	88
B	362
C	82
D	260
E	225
F	122
G	163
H	197
I	190
J	118
K	145
L	66
M	96
N	180
O	132
P	49
Q	76
R	102
S	162
Total	2815

Estimando una cantidad optima de mantención como una vez anual, se obtiene que si se tiene 2815 luminarias en la comuna, se requiere de 2815 mantenciones en el año. Además, se deben considerar los servicios requeridos por otras instituciones, por la comunidad en general, reparaciones de cableados y otras que se mencionan en el siguiente cuadro, donde se incluyen los cambios de ampolletas calculados anteriormente con el fin de obtener la demanda total. Tal cual como se detalla en la Tabla N° 8:

Tabla 8: "Demanda Total"

Tipo de Mantención	Cantidad Promedio Anual
Cambio de Ampolletas	2815
Reparación de cableado	300
Reparación de quemado de fusibles	275
Reparación de quemas de Ballet de alta presión	250
Cortes de línea de Energía	200
Casos sociales	200
Mantención Estadio	60
Otros	100
Total	4200

Por lo tanto, la demanda de mantenciones es de 4200 de forma anual.



Pero la demanda se proyecta, en este caso puede ir aumentando por el porcentaje de nuevas viviendas en la comuna, que corresponde a un 5%. Como se detalla en la Tabla N°9:

Tabla 9: "Demanda Proyectada"

Periodo	Demanda
2016	4410
2017	4631
2018	4862
2019	5105
2020	5360

2.3 Cálculo Déficit Actual y Proyectada: Oferta v/s Demanda

El déficit actual se da entre la diferencia de la Oferta actual y la Demanda actual, debido a que ambos están bajo una misma unidad de medida cuantificable y un mismo periodo. Cuando existe un déficit, se refleja que los requerimientos sobre el servicio son mayores a lo que alcanza a cubrir quien provee el servicio en cuestión. Este déficit es el primer indicador que refleja la necesidad de una iniciativa que revierta tal situación desfavorable para una determinada población.

En contraste, cuando se da un superávit o la demanda y la oferta son iguales no existen fundamentos para la reposición o adquisición del ANF. El déficit proyectado no es más que la diferencia entre la Demanda proyectada y la Oferta Proyectada en el transcurso del tiempo, comenzando el periodo siguiente a la oferta y demanda actual.

La siguiente ecuación refleja visualmente más claro lo expresado anteriormente:

$$\text{Déficit} = \text{Oferta} - \text{Demanda}$$

Considerando el cálculo de la oferta y la demanda del camión hidroelevador podemos obtener el déficit de forma práctica.

Al obtener la demanda y la oferta, se puede determinar y observar el déficit que afecta a la población, tal como se explica en la Tabla N°10:

Tabla 10: "Déficit"

Periodo	Oferta	Demanda	Déficit
2015	2700	4200	-1500





El déficit proyectado se detalla en el Tabla N°11:

Tabla 11: "Déficit Proyectado"

Periodo	Oferta	Demanda	Déficit
2016	2160	4410	-2250
2017	1728	4631	-2903
2018	1382	4862	-3480
2019	1106	5105	-3999
2020	885	5360	-4476

3. Análisis de Alternativas de Solución.

El objetivo es identificar alternativas que den la posibilidad de solucionar el problema. Comenzando por el mejoramiento de la situación actual del activo no financiero, luego puede ser la alternativa de arrendar y finalmente la adquisición o reposición del activo. La alternativa más viable será la escogida para la siguiente fase de evaluación, donde se espera obtener cual es la solución más eficiente desde el punto de vista técnico y económico

3.1 Optimización de la Situación Actual.

La optimización de la situación actual tiene por objetivo identificar medidas de bajo costo que permitan eliminar el problema o reducirlo considerablemente. Entre ellas podemos mencionar las siguientes medidas:

- Reparación del activo no financiero.
- Solicitud de ayuda a entidades públicas vecinas para situaciones de urgencia.
- Utilizar otro activo financiero del inventario que ayude a solucionar el problema.

La conclusión de esta alternativa debe mostrar que a pesar de las gestiones para optimizar la situación actual el déficit sigue presente afectando a la comunidad, lo cual deja de ser una solución para reparar el problema, ya que solo lo hace de forma parcial o temporal.



3.2 Arrendar.

Esta alternativa consiste buscar en el mercado un proveedor que entregue el servicio que se requiere por la comunidad, lo cual involucra un monto a pagar que puede detallar y el periodo que incluye aquel precio. Donde se espera que más adelante se detalle con mayor profundidad

3.3 Adquirir/Reponer.

Se puede adquirir un bien cuando no se cuenta anteriormente con el mismo activo que se está solicitando. En cambio, la reposición se da cuando se está reemplazando un activo que se dará de baja. En consecuencia, la adquisición cambia la dotación de la institución solicitante aumentándola, en cambio, la reposición no aumenta la dotación, sino que la mantiene constante.

V. Estudio Técnico.

Luego de obtener la alternativa de solución y esta nos indique si se debe reponer o adquirir el activo, todo esto basado en el problema planteado y los antecedentes generales, se realiza el estudio técnico del activo no financiero que entregará las características técnicas idóneas y necesarias que debe tener este para solucionar el problema. Este se encuentra en la página web del Gobierno Regional como “Instructivo del Desarrollo del Estudio Técnico”: <http://sitio.gorebiobio.cl/wp-content/uploads/2015/11/ESTUDIO-TECNICO.pdf>

VI. Evaluación Económica

Luego de preparar el proyecto a través de una recopilación de información se procede a evaluar la iniciativa bajo el criterio de Costo-Beneficio, que ayuda a la toma de decisiones.

Las iniciativas son evaluadas de forma social, y pretenden reparar las externalidades negativas que afectan a la población objetivo.

De forma específica se abordara un criterio de evaluación complementario que es el Costo Anual Equivalente, puesto que primero se debe llegar al Valor Actual de Costos, obtenido por distintas alternativas, actualizando su valor, permitiendo encontrar el costo anual que equivale a la inversión inicial, señalando hipotéticamente cual sería el monto uniforme que se tendría que ir invirtiendo cada año durante toda la vida útil, para lograr igualar la inversión inicial. En definitiva, este análisis dará como resultado tres escenarios claves:

- Si se debe arrendar el activo;





- Si se debe utilizar un periodo más el activo actual en uso, o bien;
- Valor referencial para la compra del activo

Si el CAE de las alternativas u ofertas, es inferior al CAE de arriendo y al Costo Marginal, el escenario optimo es la compra del activo no financiero que se requiere.

Si el CAE de arriendo es el menor, se debe arrendar el nuevo activo.

Si el CAE del Costo Marginal es menor, se debe utilizar el activo un año más. (Sólo caso de reemplazo)

1. Calculo de CAE para cada Oferta

Con el fin de facilitar el cálculo del CAE, el formulador puede acceder a una Planilla Excel que se encuentra en la página web del Gobierno Regional, la cual contiene formulas y funciones tipo, solo requiere que sea completada, donde a grandes rasgos se requiere hacer los siguientes pasos que se muestra en la Ilustración N°2.

Ilustración 2: "Construcción del CAE"

1

Incorporar los costos de operación y de mantención en su celda correspondiente, los cuales se pueden aumentar según el factor corrector señalado en la planilla a lo largo de su vida útil

2

En caso que la inversión inicial se encuentre en dólar, se requiere utilizar un factor corrector que se detalle en la lista de los precios sociales .

3

El valor residual de la adquisición o reposición del activo no financiero es posible obtenerla a través de la depreciación.

4

Se procede a calcular el VAC, utilizando una tasa vigente y luego el CAE usando la misma tasa.

Para comenzar con el cálculo del CAE se debe presentar cuatro cotizaciones como mínimo por activo no financiero, de las cuales tres son de compra y una de arriendo. En el caso de la compra, deben cumplir con las siguientes especificaciones

- Presentar similares características técnicas.
- Distintas marcas, lo que no quita que sean del mismo proveedor.



- Estar vigentes dentro de un plazo de seis meses a contar desde el momento que son derivadas a revisión al analista.

Estas cotizaciones indican el valor del activo en el mercado, la cual se considera la inversión inicial.

Posteriormente, se debe hacer un análisis de los costos de cada oferta, que de acuerdo al NIP (Normativa de Inversión Pública) se deben considerar costos libres de impuesto o utilizar precios sociales acorde al periodo de postulación, de igual manera para la inversión inicial, se debe presentar libre de impuesto o en el caso que se encuentre en dólar se debe someter a una transformación.

Específicamente los costos los podemos dividir en dos grupos

a) Costos de Operación: Están relacionados con los costos que inciden en el funcionamiento del activo no financiero, entre ellos podemos destacar el salario del personal, seguros y permisos de circulación, y combustibles en el caso de que el activo lo requiera, entre otros costos.

b) Costos de Mantenimiento: Son todos los costos realizados para conservar o restaurar el activo no financiero. Tales como: Mano de obra de quien repara o realiza la mantención, repuestos, lubricantes, neumáticos y otros.

Para el caso de los activos no financieros que su funcionamiento es a través de combustible es necesario señalar cuantos kilómetros recorre en el año, para así, tener un conocimiento claro de los litros de combustible que se requieren, de los litros de lubricantes, neumáticos y otros.

1.2 Calculo del Costo Marginal

En el caso de que el proyecto tenga por objetivo reponer un activo no financiero, se debe calcular su costo marginal, para ver si es necesario reponer a corto plazo o se puede seguir utilizando el activo un periodo más. Para su cálculo, se debe considerar precios sociales vigentes o libre de impuestos para la obtención de los costos, estimar un Valor Residual para el año actual que refleje el valor de venta del activo y un precio de venta inferior para el próximo año, debido a los deterioros del activo. Además, se utiliza una tasa de descuento definida por la importancia de la entidad que provee el servicio. El cual se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{C1}{1 + r} + VR0 - \frac{VR1}{1 + r}$$





Dónde:

C_1 : Corresponden a los costos de operación y mantención del activo.

r : Tasa de descuento.

VR_0 : Valor Residual en el periodo actual.

VR_1 : Valor Residual en el periodo adicional

Los costos y los valores utilizados para el cálculo del Costo Marginal corresponden al activo no financiero que actualmente posee la institución.

1.3 Análisis de la Mejor Oferta

Se basa en los datos más relevantes de cada oferta donde se realiza un análisis a través de una tabla comparativa entre las alternativas para una mejor comprensión visual. Para esto se debe considerar lo siguiente:

- No contiene Marca ni modelo
- Presentar cuatro alternativas, tres de las cotizaciones de compra y una de arriendo.
- Inversión Inicial con IVA
- CAE mínimo

Ejemplo de un análisis de oferta de un Camión Hidroelevador. Tabla N°12.

Tabla 12: "Análisis de la Mejor Oferta"

Elementos	Oferta 1	Oferta 2	Oferta 3	Arriendo
Especificaciones Técnicas Básicas	Doble Simple Diesel Tracción 4*2	Doble Simple Diesel Tracción 4*2	Doble Simple Diesel Tracción 4*2	Doble Simple Diesel Tracción 4*2
Inversión Con IVA	\$33.210.000	\$33.354.000	\$29.990.000	\$130.000.000
Inversión Sin IVA	\$40.709.900	\$39.691.260	\$35.688.100	\$105.300.000
Mínimo CAE	\$13.621.732	\$13.062.077	\$12.098.077	\$14.597.647

1.4 Elección del Menor CAE

Luego de calcular el CAE para cada oferta y para el arriendo, se genera el segundo criterio óptimo para evaluar si el proyecto es viable. Para esto se debe primero elegir el menor CAE dentro de cada oferta y arriendo, dando paso a la comparación entre los cuatros menores CAE de cada oferta, donde se escoge el menor entre ellos. Esta oferta será la utilizada incluyendo el IVA, como valor referencial para la compra del activo.

Si el proyecto busca reponer un activo se debe incorporar el costo marginal, donde encontramos que si este es inferior al menor CAE escogido anteriormente, el resultado sería que aún es aceptable técnicamente dar el servicio un periodo más con el activo no financiero que posee actualmente, en el caso opuesto, si el costo marginal es mayor,



reflejará todo lo contrario, que es imposible usar un año más aquel activo debido a su deterioro y su baja capacidad para satisfacer a la demanda.

VII. Certificados.

Es necesario incorporar ciertos certificados como respaldo en la postulación de los proyectos para demostrar situaciones como: el mal funcionamiento del activo actual, compromiso de costos, inventario, entre otros, que fluctúan según el objetivo principal del proyecto que sería adquirir o reponer. Sin embargo, en la Tabla N°3 se detalla los certificados mínimos que se solicitan.

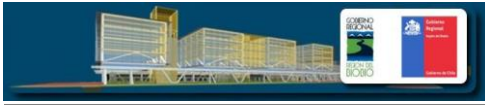
Tabla 13: "Certificados"

Certificados	Adquisición	Reposición	Quien Firma
Inventario	✓	✓	Un Funcionario con Responsabilidad Administrativa
Costos de Operaciones y Mantenciones	✓	✓	Firmado por el secretario municipal y Aprobado por el consejo municipal
Compromiso de Baja	No Aplica	✓	Un Funcionario que tenga Relación con el Inventario
Técnico Mal Estado	No Aplica	✓	EL Técnico que Evalúa el Activo.

VII. Conclusión

Luego de la preparación del proyecto, del estudio técnico y la evaluación económica, se da paso a conocer el valor referencial del activo no financiero a comprar, a través del menor CAE que resultó, este monto es un estimado que sirve para completar la Ficha Resumen o Anexo 1, específicamente en el ítem Financiamiento y en el siguiente ítem donde se detalla el activo, el cual se llama Desglose Presupuestario. También se debe incorporar en la Ficha IDI, en el ítem Financiamiento de la Inversión. Este Monto está sujeto al número de Activos que se solicitan en el proyecto que en el estudio técnico se justifica. El monto final debe ser con IVA incluido, tanto en la Ficha C-33, Ficha IDI y Ficha Resumen o Anexo 1.





Anexos

Anexo 1

1.1 Ítem Presupuestario.

Tabla 1: "Ejemplos de Ítem Presupuestario según documento a llenar"

Tipo de activo	Ficha IDI	Anexo N°1
Camiones para la Producción	29-05 Maquinaria y Equipo	Equipos
Furgones, camionetas, ambulancias	29-03 Vehículos	Vehículos

1.2 Inversión Inicial en Moneda Extranjera

Cuando las cotizaciones presentan la inversión en dólares es necesario corregir el dólar por un factor y obtener una inversión inicial totalmente traspasada a precios sociales. Esto se puede hacer a través de la siguiente fórmula:

—————→ (Dólar Actual * Factor Corrector según Precio vigentes) * Inversión Inicial

1.3 Combustible

Para obtener el costo de combustible en los costos de operaciones, es necesario tener en claro dos puntos, cuantos kilómetros recorre el activo durante el un periodo y el rendimiento, con estos datos es posible poder obtener el consumo de combustible, el cual se obtiene a través de la siguiente formula:

$$\text{—————→} \quad \frac{\text{Kilometros Recorridos}}{\text{Rendimiento}} = \text{Litros de Combustible}$$

Un Vez obtenido los litros que consume el activo se puede llegar al costo de combustible multiplicando los litros por el precio social vigente del combustible.

1.4 Valor Residual

El valor residual queda sujeto a la decisión del formulador, el cual puede determinar el valor residual del activo a través de la depreciación del método lineal o compuesto.



- Lineal: está determinado por la inversión inicial sin IVA dividido por la vida útil del activo

Ejemplo:

Datos:

- ✓ Inversión Inicial: 100
- ✓ Vida Útil: 5 años

$$\text{Lineal} = \frac{100}{5} = 20$$

Por lo tanto, la depreciación es 20, esta se va descontando a través de los periodos.

- Compuesta: se le aplica un porcentaje de deterioro al activo, lo cual indica que en ese porcentaje el activo ira disminuyendo su valor.

Ejemplo:

Datos:

- ✓ Inversión Inicial: 100
- ✓ Vida útil: 5 años
- ✓ r: 5%

$$\text{Compuesta} = 100 - (100 * 5\%) = 95$$

Esta fórmula se va aplicando periodo tras periodo con el fin de demostrar el deterioro del activo. Tal cual como se muestra en la Tabla N°2.

Tabla 2: "Valor Residual"

Periodo	Valor residual	Depreciación
0		5,0
1	95,0	4,8
2	90,3	4,5
3	85,7	4,3
4	81,5	4,1
5	77,4	3,9





1.5 Unidad de medida de la demanda y oferta

La demanda y la oferta se deben trabajar en una misma unidad de medida, es por esto que a continuación se dan ejemplos sobre algunas unidades de medida que se pueden utilizar de acuerdo al activo. Tabla N°3:

Tabla 3: "Unidades de Medida"

Tipo de Activo	Unidad de Medida
Vehículo, Ambulancia, Furgones y Buses de Turismos	Número de salidas
Camiones o Retroexcavadora	Kilómetros
Camiones para la Recolección de Residuos	Toneladas
Camiones Aljibe	Litros de agua

Además, para facilitar el cálculo de la demanda de pueden utilizar estudio realizados anteriormente que estén relacionados con el problema y que reflejen el consumo de cada persona. A continuación se da un ejemplo para ver cómo se utiliza la información de los estudios para calcular la demanda.

1.5 Valor del proyecto

Se considera el mínimo CAE entre las alternativas, al cual se le debe incorporar el IVA para obtener su valor de mercado, luego se multiplica por el número de activos que se solicita y que en el estudio técnico se justifica., para luego acceder a su compra.

Ejemplo:

Datos:

Monto de Inversión del menor CAE: 400

Valor de la inversión con IVA: 476

Número de Activos: 2

$$\text{Valor Del Proyecto} = (476 * 2) = 952$$

Por lo tanto el monto es \$952



Anexo 2

Calculo del CAE.

Para obtener el CAE se usara la planilla tipo que entrega el Gobierno Regional, y se siguen los siguientes pasos:

Paso 1: Una calculados los costos como se indicó anteriormente, se incorporan en la planilla Excel, la cual queda de la siguiente manera.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		VAC	CAE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	0	0	0	0									
4	2	0	0	0	0	0								
5	3	0	0	0	0	0	0							
6	4	0	0	0	0	0	0	0						
7	5	0	0	0	0	0	0	0	0					
8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18														
19														
20				Inversión Inicial										
21				Costos de operación		0	0	0	0	0	0	0	0	0
22				Costos de mantención		0	0	0	0	0	0	0	0	0
23				Costos operación + mantención		0	0	0	0	0	0	0	0	0
24				Valor Residual (dado por formador)			0	0	0	0	0	0	0	0
25														
26														
27				COSTOS DE OPERACIÓN										
28				Item	Precio Privado	Factor de Corrección	Precio Social							
29				Sueldo Operador	6.000.000	0,98	5.880.000							
30				combustible	522	422	2.643.408							
31				Permiso de Circulación	20.468	19%	16.579							
32				Revisión Técnica	16.000	19%	12.960							
33				Total			8.552.947							
34														
35														
				COSTOS DE MANTENCION										
				Item	Cantidad	Factor de Corrección	Precio Social							
				Mano de Obra	30	3872	116.160							
				Neumaticos	4	186962	747.848							
				Lubricantes	40	2107	225.449							
				Repuestos			400.000							
				TOTAL COSTOS DE MANTENCIÓN \$			1.489.457							

La planilla ya tiene la base para comenzar a calcular el CAE, ahora solo queda completar la planilla y llegaremos al CAE debido a las funciones predeterminadas que contiene. Ahora incorporamos la inversión inicial sin IVA, en la celda D20. La planilla toma la siguiente forma.





Unidad de Preinversión - DIPLADE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	T
1															
2		VAC	CAE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	1	54.168.067	-57.418.151	54.168.067	0										
4	2	54.168.067	-29.545.262	54.168.067	0	0									
5	3	54.168.067	-20.264.805	54.168.067	0	0	0								
6	4	54.168.067	-15.632.443	54.168.067	0	0	0	0							
7	5	54.168.067	-12.859.304	54.168.067	0	0	0	0	0						
8	6	54.168.067	-11.015.760	54.168.067	0	0	0	0	0	0					
9	7	54.168.067	-9.703.398	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0				
10	8	54.168.067	-8.723.006	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0	0			
11	9	54.168.067	-7.963.910	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	10	54.168.067	-7.359.705	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18															
19															
20		Inversión Inicial		54.168.067											
21		Costos de operación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Costos de mantención				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		Costos operación + mantención				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		Valor Residual (dado por formulador)					0	0	0	0	0	0	0	0	0
25															
26															
27		COSTOS DE OPERACIÓN								COSTOS DE MANTENCIÓN					

Paso 2: Ahora se genera el Valor residual que como mencionamos anteriormente queda sujeto al formulador. En este caso se utilizara un 5% de deterioro del activo periodo tras periodo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		VAC	CAE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	8.048.557	-8.531.471	54.168.067	-48.886.680									
4	2	12.834.544	-7.000.434	54.168.067		-46.442.346								
5	3	17.123.872	-6.406.208	54.168.067	0	0	-44.120.229							
6	4	20.968.081	-6.051.210	54.168.067	0	0	0	-41.914.218						
7	5	24.413.362	-5.795.644	54.168.067	0	0	0	0	-39.818.507					
8	6	27.501.115	-5.592.699	54.168.067	0	0	0	0	0	-37.827.581				
9	7	30.268.440	-5.422.138	54.168.067	0	0	0	0	0	0	-35.936.202			
10	8	32.748.590	-5.273.700	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0	-34.139.392		
11	9	34.971.366	-5.141.568	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0	0	-32.432.423	
12	10	36.963.476	-5.022.152	54.168.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30.810.802
18														
19														
20		Inversión Inicial		54.168.067										
21		Costos de operación				0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Costos de mantención				0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		Costos operación + mantención				0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		Valor Residual (dado por formulador)	514596		48.886.680	-6.442.346	44.120.229	41.914.218	39.818.507	37.827.581	35.936.202	34.139.392	32.432.423	30.810.802
25														
26														
27		COSTOS DE OPERACIÓN								COSTOS DE MANTENCIÓN				

Los círculos rojos indican los cambios que sufrió la planilla.



Paso 3: Ahora se debe incorporar los costos de operación y mantención en la celda E21 y E22 de forma correspondiente, donde cada costo va incrementando en el transcurso de su vida útil. Además, la planilla suma ambos costos en la Fila 23. Esto se detalla en la siguiente imagen.

18	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
19														
20			Inversión Inicial	54.168.067										
21			Costos de operación		8.552.947	8.895.065	9.250.868	9.620.902	10.005.738	10.405.968	10.822.207	11.255.095	11.705.299	12.173.511
22			Costos de mantención		1.489.457	1.549.035	1.610.997	1.675.437	1.759.208	1.855.965	1.967.323	2.095.199	2.241.863	2.410.002
23			Costos operación + mantención		10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	13.947.161	14.583.513
24			Valor Residual (dado por formulador)	51459663,65	48.886.680	46.442.346	44.120.229	41.914.218	39.818.507	37.827.581	35.936.202	34.139.392	32.432.423	30.810.802
25														
26														
27			COSTOS DE OPERACIÓN				COSTOS DE MANTENCIÓN							
28			Item	Precio Privado	Factor de Corrección (*)	Precio Social	Item	Cantidad	Factor de Corrección (*)	Precio Social				
29			Sueldo Operador	6.000.000	0,98	5.880.000	Mano de Obra	30	3872	116.160				
30			combustible	522	422	2.643.408	Neumaticos	4	186962	747.848				
31			Permiso de Circulación	20.468	12%	16.579	Lubricantes	40	2107	225.449				
32			Revisión Técnica	16.000	19%	12.960	Repuestos			400.000				
33			Total			8.552.947	TOTAL COSTOS DE MANTENCIÓN \$			1.489.457				
34														
35														
36														

Al traspasar los costos, se genera la suma de ambos como se mencionó anteriormente, esto es el último paso para que la fórmula del CAE tenga todos los datos necesarios para su cálculo. La planilla queda de la siguiente manera:

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2		VAC	CAE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	17.522.523	18.573.875	54.168.067	-38.844.276									
4	2	31.603.722	17.237.836	54.168.067	10.042.404	-35.998.246								
5	3	45.012.881	16.839.760	54.168.067	10.042.404	10.444.100	-33.258.365							
6	4	57.804.848	16.681.987	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	-30.617.879						
7	5	70.041.582	16.627.619	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	-28.053.560					
8	6	81.773.513	16.629.677	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	-25.565.649				
9	7	93.046.606	16.667.905	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	-23.146.673			
10	8	103.902.895	16.732.101	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	-20.789.099		
11	9	114.380.975	16.816.547	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	-18.485.261	
12	10	124.516.443	16.917.795	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	13.947.161	-16.227.289
18														
19														
20			Inversión Inicial	54.168.067										
21			Costos de operación		8.552.947	8.895.065	9.250.868	9.620.902	10.005.738	10.405.968	10.822.207	11.255.095	11.705.299	12.173.511
22			Costos de mantención		1.489.457	1.549.035	1.610.997	1.675.437	1.759.208	1.855.965	1.967.323	2.095.199	2.241.863	2.410.002
23			Costos operación + mantención		10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	13.947.161	14.583.513
24			Valor Residual (dado por formulador)	51459663,65	48.886.680	46.442.346	44.120.229	41.914.218	39.818.507	37.827.581	35.936.202	34.139.392	32.432.423	30.810.802
25														
26														





Paso 4: Ya completados los pasos anteriores, el ultimo es identificar el menor CAE dentro de su vida útil, el cual en este caso sería el siguiente:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		VAC	CAE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	17.522.523	18.573.875	54.168.067	-38.844.276									
4	2	31.603.722	17.237.836	54.168.067	10.042.404	-35.998.246								
5	3	45.012.881	16.839.760	54.168.067	10.042.404	10.444.100	-33.258.365							
6	4	57.804.848	16.681.987	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	-30.617.879						
7	5	70.041.587	16.627.619	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	-28.053.560					
8	6	81.773.513	16.629.677	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	-25.565.649				
9	7	93.046.606	16.667.905	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	-23.146.673			
10	8	103.902.895	16.732.101	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	-20.789.099		
11	9	114.380.975	16.816.547	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	-18.485.261	
12	10	124.516.443	16.917.795	54.168.067	10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	13.947.161	-16.227.289
18			16.627.619											
19														
20		Inversion Inicial		54.168.067										
21		Costos de operación			8.552.947	8.895.065	9.250.868	9.620.902	10.005.738	10.405.968	10.822.207	11.255.095	11.705.299	12.173.511
22		Costos de mantención			1.489.457	1.549.035	1.610.997	1.675.437	1.759.208	1.855.965	1.967.323	2.095.199	2.241.863	2.410.002
23		Costos operación + mantención			10.042.404	10.444.100	10.861.864	11.296.339	11.764.947	12.261.933	12.789.529	13.350.294	13.947.161	14.583.513
24		Valor Residual (dado por formulador)	51459663,65		48.886.680	46.442.346	44.120.229	41.914.218	39.818.507	37.827.581	35.936.202	34.139.392	32.432.423	30.810.802
25														
26														
27		COSTOS DE OPERACIÓN						COSTOS DE MANTENCION						

