



APLICACIÓN DEL MDL A INDUSTRIA FRIGORIFICA

Druillet, Gessy
Lezama, Francisco
Loza-Balbuena⁽¹⁾, Isabel

Lugar de Trabajo de los integrantes por grupo
INVECO (- Ecological Investments)

Dirección⁽¹⁾: (del autor principal)

Calle: Gabriel Pereira 3206 Of 602

Tel: 598 (2) 7098004

Ciudad: Montevideo

Fax:

Uruguay CP:

e-mail: ilb@adinet.com.uy

RESUMEN

Con el objetivo de solucionar y mitigar la emisión de gases de efecto invernadero de los efluentes de la industria frigorífica es que se desarrolle una planta de producción de Harina de sangre con la utilización de biomasa como fuente de energía. La sangre es uno de los residuos de las plantas frigoríficas que normalmente es eliminado junto con otros efluentes hacia lagunas de tratamiento. La fabricación de harina de sangre se realiza mediante “secado spray” utilizando un procedimiento innovador y patentado, que hace uso de biomasa como fuente energética.

Este procedimiento de fabricación de Harina de sangre se enmarca dentro del mecanismo de flexibilidad del Protocolo de Kyoto, como proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). La aplicación de este proyecto como MDL es debido a la reducción de emisiones de metano de la sangre y la reducción de anhídrido carbónico como consecuencia del uso de biomasa como combustible a diferencia de lo convencional que es el uso de combustible fósil. Como consecuencia de esto se cumple con los objetivos planteados de una producción ambientalmente sustentable consiguiendo reducir las emisiones de Gases de efecto invernadero y obtener un beneficio económico debido a la obtención y posterior venta de Certificados de Reducción de Emisiones, permitiendo de esta manera la viabilidad económica del proyecto.

Palabras claves (efluentes frigoríficos, MDL, harina de sangre)

INTRODUCCIÓN

1. Marco internacional

La problemática ambiental actual implica sumar esfuerzos en todos sus ámbitos de gestión. Se han desarrollado tratamientos previos a la disposición final de residuos sólidos y líquidos para preservar el medio ambiente. A esos tratamientos se le deben sumar acciones que tiendan a mitigar el cambio climático que genera el calentamiento global por emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

El Protocolo de Kyoto (PK) fue aprobado en Diciembre de 1997 en la Tercera Conferencia de las Partes (COP3) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, (CMNUCC) que tuvo lugar en la ciudad de Kyoto, Japón. El Protocolo define y cuantifica en su Anexo B, los objetivos de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para los Países del Anexo I de la Convención.

Los Gases de Efecto Invernadero incluidos en el Protocolo son seis: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Oxido Nitroso (N₂O), Compuestos fluorados (HFCs, PFCs, SF₆).

El Protocolo de Kyoto nos permite a través del mecanismo de flexibilidad “Mecanismo de Desarrollo Limpio” (MDL) (Art. 12) reclamar Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) aplicando diferentes metodologías que coadyuvan y viabilizan los proyectos de inversión que tienden al mejoramiento del medio ambiente y mitigación del cambio climático en países en desarrollo (Partes no Anexo I).



La tonelada de CO₂e es la unidad de medida del servicio de reducción de emisiones. La “e” significa “equivalente” y responde a que los gases de efecto invernadero tienen diferente poder de calentamiento global y deben ser convertidos en una misma unidad a efectos de poder sumarlas. Una tonelada de CH₄ equivale a 21 de CO₂. Una de N₂O equivale a 310 de CO₂.

Los CERs generados por este tipo de actividades pueden ser utilizados por las Partes Anexo I para cumplir con sus metas de reducción de emisiones. Las actividades de proyecto MDL deben también ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Uno de los requisitos de aprobación del proyecto MDL es la aprobación del País donde se desarrollara el proyecto. En Uruguay, el órgano competente para realizar esta aprobación es el Ministerio de Vivienda Ordenamiento territorial y Medio Ambiente, a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente y la UCC. El primer paso para obtener la aprobación nacional es la realización de la audiencia pública. El objetivo de dicha audiencia es dar la oportunidad a las partes involucradas y al público en general que aporten sus inquietudes a los desarrolladores del proyecto que serán consideradas adecuadamente.

Posteriormente, los responsables del proyecto elaboran un documento de diseño del proyecto y evalúan la contribución del proyecto al desarrollo sostenible del país según los criterios establecidos por MVOTMA (DINAMA). Estos documentos son enviados a DINAMA quien inicia de esta manera el proceso de aprobación previa consulta a la Comisión Técnica Asesora de Medio Ambiente (COTAMA). Cuando el proyecto es aprobado se entrega una carta de no objeción. Las etapas posteriores están dentro de la órbita internacional, siendo validado por una Entidad Operacional Designada, acreditada por la junta Ejecutiva de MDL. Esta entidad verifica el cumplimiento de las modalidades y procedimientos para el MDL, las decisiones relevantes de la JE. Cuando se obtiene la validación, el proyecto pasa a la etapa de registro por parte de la JE, quedando habilitado para generar certificados de reducción de emisiones (comúnmente llamados CER por su sigla en inglés) que podrán ser comercializados. La comercialización de CERs requiere también la aprobación de la Autoridad Nacional Designada del país comprador.

2. Marco nacional

Históricamente, la sangre, es un residuo de la industria frigorífica y es depositada en tajamares o lagunas de tratamiento de efluentes, excepto en algunos casos en que se destina a sancocho o producción de harina de sangre utilizando combustible fósil. Las lagunas anaerobias producen emisiones de metano a la atmósfera, siendo este un gas de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global. El uso de combustible fósil elimina anhídrido carbónico que también se suma a los gases responsables del calentamiento global.

En Uruguay, según información de INAC se faenaron en el año 2006 2:588.538 bovinos que generaron 34.914 m³ de sangre. Con este proyecto se evitan estas emisiones de metano

El proyecto mejora y disminuye costos en los tratamientos de los efluentes frigoríficos, elabora un producto final exportable como lo es la harina de sangre y generando como consecuencia ingresos al País. Mejora la matriz energética debido a la sustitución de biomasa por combustible fósil, ahorrando de esta manera divisas al País. Reduce emisiones de metano (CH₄) en lagunas anaerobias y reduce emisiones de CO₂ por la no utilización de combustible fósil. Cumple ampliamente con los Criterios de Desarrollo Sustentable establecidos para nuestro País por el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA).

La aplicación del MDL permite el reclamo a la United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) la emisión de CERs por un valor de 7.100 toneladas de anhídrido carbónico equivalente anuales. Los CERs correspondientes a la reducción de emisiones de metano anuales en toneladas de CO₂ equivalentes son de aproximadamente 3600 tCO₂ eq, y 3500 tCO₂ eq por la sustitución de la fuente de energía renovable para producir energía térmica.

El ingreso generado por la comercialización de estos certificados en el mercado mundial de carbono le permitiría al proyecto pasar de una Tasa Interna de Retorno del 8.2% al 28.4% lo que viabiliza el mismo.

OBJETIVOS Y METAS

a) Lograr una reducción del impacto ambiental a través de una cuidadosa gestión del principal residuo que se genera durante la industrialización la carne.



b) Contribuir a la mitigación del cambio climático lo cual a su vez permitirá el financiamiento parcial del proyecto a través de la comercialización de certificados de reducción de emisiones (CERs).

c) Contribuir a la diversificación de la matriz energética uruguaya, incorporando una nueva fuente de energía (biomasa) en el marco de un escenario de precios de los combustibles fósiles en aumento y de creciente incertidumbre.

METODOLOGIA

La metodología utilizada se puede dividir en tres capítulos; uno referido a la tecnología aplicada en la producción de harina de sangre, otro referido a las metodologías aprobadas por la UNFCCC para el reclamo de los CERs, y por último la referida al impacto económico y ambiental

1. Tecnología aplicada

La planta instalada consiste esencialmente en un “secador spray” de sangre que utiliza aire caliente generado en un sistema de calentamiento en hornos cuyo combustible es la leña de Eucalyptus.

1.1 Descripción de proceso

El proceso productivo está compuesto por una serie de etapas que van desde la disposición de las aguas rojas (sangre) en la planta de faena frigorífica hasta el sector de embolsado y despacho de la Planta de Harina de Sangre. De forma de obtener un flujo de proceso seguro, sin entrecruzamientos entre las materias primas (sangre) y el producto final (harina), se ha diseñado un diagrama de flujo lineal. La consecuencia de este diseño es un producto final embolsado de alta calidad y libre de cualquier contaminación.

La sangre bovina se junta en un tanque en el frigorífico, al cual se le agrega previamente un agente anticoagulante. Es transportada en camión con tanque de acero inoxidable hasta la planta de producción de harina de sangre. La sangre se descarga de los camiones hacia el tanque de recepción de acero de una capacidad de 12.500 litros pasando a través de dos filtros. Este tanque posee un sistema mezclador a los efectos de homogeneizar la materia prima. Para la limpieza y desinfección existe en este circuito una bomba dosificadora que inyecta Hipoclorito de Sodio. La sangre ingresada se recircula a través de un sistema refrigerante que la mantiene a 27°C y es bombeada a través de filtros, tanque pulmón y un filtro final hacia el Secador Spray. Ingresa al Sistema del Secador Spray en co-corriente con el aire calentado directamente en los hornos de leña. Como forma de asegurar una producción limpia, el agua utilizada para limpieza de cañerías, bombas, filtros, etc., se recoge en otro tanque y es enviada con posterioridad también al secador spray para no permitir su salida hacia la planta de tratamiento de efluentes directamente y por lo tanto eliminar la posible contaminación con materiales de alto contenido orgánico.

La novedad de este proceso es la utilización de biomasa de leña para el calentamiento del aire y el diseño de las cámaras de cenizas que generan un aire limpio en su llegada al sector superior del tanque de spray. Esto brinda un proceso de secado de la sangre sin contaminación, sin olores, utilizando biomasa y bajos costos de inversión y operación.

Existen en la planta dos hornos donde se realiza la combustión completa de leña de eucalyptus, que caliente dicho aire, llevando su temperatura a los 350°C, pasandoluego a través de unas cámaras especialmente diseñadas donde se retienen las cenizas.

Las temperaturas del proceso se controlan por un Sistema Scada para asegurar no solamente el correcto funcionamiento del proceso sino también la combustión completa de la madera utilizada. En el secador, de forma cilindro cónica, se evapora el agua contenida en las gotas spray de la sangre. Se produce un micro spray en la zona de turbulencia del aire caliente que evapora instantáneamente el solvente para minimizar el gradiente térmico cerca del spray. En el resto del tanque se genera un típico proceso de secado con un bajo gradiente térmico.

El tiempo de residencia del reactor es menor a 5 segundos. Este proceso permite exponer a la sangre a altas temperaturas por un corto tiempo de forma de no afectar sus propiedades y por ende la calidad final del producto. Las altas temperaturas aseguran un eficiente intercambio de calor, con la salida del aire cercano a la saturación.

En la salida del Tanque del secador spray hay un tamiz por el que pasa la harina en camino hacia el conjunto de ciclones separadores con un contenido de humedad de 5 a 10% como especifican la norma de calidad del producto.

En la salida del ciclón secundario se recircula el polvo fino hacia el ciclón principal para que pueda ser recuperado. El siguiente paso es el embolsado en bolsas plásticas dobles de 25kgs. de capacidad. Finalmente las bolsas se almacenan en pallets a la espera del despacho.



2. Metodologías aplicadas aprobadas por las Naciones Unidas

Debido a la implementación del proyecto la sangre dejará de ser depositada en las lagunas para pasar a ser secada por método spray (tratamiento aeróbico). Este manejo de la sangre evitará emisiones de metano por fermentación anaerobia del efluente en las lagunas. Para establecer la reducción de emisiones se utilizó la metodología aprobada por la UNFCCC tipo AMS- III.I. - “Abatimiento de la producción de metano a través de la sustitución de lagunas anaerobias por un sistema aerobio”.

La segunda vía es la sustitución de combustible fósil en la generación de energía térmica a partir de biomasa (energía 100% renovable). La quema de biomasa es considerada como de emisiones nulas de CO₂. Para su cálculo se utilizó la metodología aprobada por la UNFCCC tipo AMS- I.C. - “Energía térmica para el usuario con o sin electricidad”.

3. Criterios de Desarrollo Sustentable establecidos por MOVOTMA

Para evaluar el impacto económico y ambiental se utilizaron los “Criterios de desarrollo sustentable utilizados para la aprobación nacional de los proyectos MDL”, establecidos por la Unidad de Cambio Climático, dentro de la DINAMA (MOVOTMA.).

3.1 Criterios Ambientales

3.1.1 Calidad del aire

Este indicador se refiere a los impactos que el proyecto genera sobre la calidad del aire en el ámbito local.

Este criterio tiene como objetivo medir la contribución del proyecto al mantenimiento o mejora de la calidad del aire. Para ello se proponen los siguientes cinco parámetros cuantitativos en consonancia con la propuesta de Calidad de aire del GESTA aire: material particulado (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y azufre reducido (TRS).

El 90 % del combustible que se utiliza son rolos de *Eucalyptus grandis* y *E. tereticornis*, el otro 10 % son astillas. En general la combustión de biomasa no genera SO₂ o compuestos de Azufre a no ser que se utilice algún residuo contaminado (caucho, pinturas, pegamentos, etc). En este caso, no se utilizan otros materiales para la combustión que no sea leña.

El material particulado PM₁₀ depende del sistema de combustión y del equipo de filtrado que se use en la chimenea. En Uruguay no existe tecnología para poder medirlo. El CO en una buena combustión se ubica por debajo de las 100 PPM, pero puede llegar a 1000 y más en sistemas que quemen mal. Para poder comprobar las PPM de esta tecnología deben realizarse análisis de humos en la chimenea. Los NO_x dependen exclusivamente del sistema de combustión y la temperatura en el hogar. No debería pasar de 200 PPM. Para confirmar las ppm emanadas, deben realizarse mediciones de humos.

3.1.2 Recursos hídricos

El segundo indicador evaluado se refiere el impacto del proyecto sobre los recursos hídricos, tanto para aguas superficiales como profundas, atento al objetivo de mantener o incrementar el uso y la eficiencia de los recursos hídricos del país.

3.1.2.1. Protección de la calidad de los recursos hídricos

Los efluentes provienen del agua de lavado, (filtros, tanque de 1000 lts y camión cisterna), llegan a 3 piletas de decantación y filtrado (con pedregullo de diferentes diámetros). Luego de que estos efluentes permanecen al menos durante un día en esta piletas de tratamiento (tiempo de residencia aproximado), son vertidos hacia una laguna aerobia (tajamar), desde donde luego son drenados al campo, con declive hacia una corriente de agua. El límite exigido por las regulaciones de DINAMA (Decreto 253/79), es de 60 mg/L (desagües directos a cursos de agua).

Por otro lado, el escenario base, sin proyecto, incluye la disposición de sangre con agua de lavado proveniente directamente del frigorífico con una alta carga de materia orgánica, vertida directamente cursos de agua, como ser, tajamares y cañadas. Este escenario plantea por lo tanto una modificación en la calidad de los recursos hídricos.



Si se compara un escenario con el otro, se puede apreciar que a partir de la puesta en marcha del proyecto, los cambios en la calidad de los recursos hídricos han sido significativos y considerados como altamente positivos

3.1.2.2 Modificación en la cantidad del recurso hídrico

Se puede asumir que sin proyecto, el frigorífico utiliza una cantidad de agua mayor que con el proyecto en curso. El menor consumo de agua con proyecto, se debe a que existe tanto de parte de la planta de harina de sangre, como del frigorífico, un estricto control en el consumo de agua, ya que el empleo de esta en exceso, dificulta el transporte, manejo y posterior procesado de la sangre. Por otro lado, el agua removida durante el secado, vuelve a la atmósfera en forma de vapor, por lo que esta agua de alta calidad volvería a estar disponible nuevamente. El agua consumida en la planta para las distintas operaciones de lavado y posteriormente depositada en el tajamar, se encuentra disponible para otros usos tales como riego.

Durante la realización del proyecto, se construyó un pozo de 85m de profundidad que cuenta con un caudal potencial de 600L/h, utilizándose sin embargo un máximo de 500L/h, siendo el total de agua consumida de un máximo de 6.000L diarios. Este consumo se encuentra distribuido en 4.000L para las tareas de operación e higiene. Para el riego se consumen 2.000L, provenientes del tajamar, por lo que se aprecia aquí la reutilización del agua antes mencionada.

Del total de sangre mezclada con agua que arriba a la planta (aproximadamente 24.500L), el 20% (4.900L) es agua proveniente del frigorífico utilizada para su extracción; el 70% (17.150L) retornan a la atmósfera en forma de vapor de agua puro. El restante 10% forma parte del compuesto harina de sangre

3.1.2.3 Mejora de la eficiencia en el uso

El consumo de agua por litro de sangre eliminado en el frigorífico era: como mínimo 0,25L. El consumo actual es: como máximo 0,25L por litro de sangre eliminado.

3.1.3 Uso del suelo

Indica el uso racional del suelo, a la vez que permite disminuir los niveles de erosión y degradación de los suelos.

3.1.3.1 Calidad del suelo

El uso del suelo mejora debido a que mediante la ejecución del proyecto disminuye sustancialmente el vertido de material con alta carga orgánica y bacterias patógenas y contaminantes, que serían destinadas a tajamares y corrientes de agua que afectarían zonas de extensión considerable, afectando además a predios vecinos que normalmente harían uso de dichos recursos hídricos y suelos.

El proyecto ha sido emplazado en un predio de 2,5 hás. que funcionaba anteriormente como depósito de materiales tales como cartones y demás material de descarte por lo que podía ser considerado como un basural. Teniendo en cuenta este hecho, se destaca la contaminación que presentaba la zona por la existencia de insectos y roedores que actualmente no se presenta debido a las características de las tareas que allí se realizan, destacando entre otras, la ejecución de un eficaz Plan de Tratamiento de Plagas y Roedores. Por otro lado, la ubicación del proyecto en esa zona ha determinado su limpieza previa a la construcción de la planta y su mantenimiento diario, que incluye tareas de mantenimiento de la zona parqueizada, riego y demás, que contribuyen a la contención de los riesgos sanitarios que pudieran existir.

3.1.3.2 Prevención de la erosión y degradación

La cuenca se ve menos afectada por erosión superficial; si consideramos que ya no se realiza el vertido del material orgánico. Se parqueizó la zona aledaña a la planta de procesado.



3.1.4 Protección de la biodiversidad

El proyecto favoreció la permanencia de la biodiversidad ecológica. Previo a la instalación de esta planta, la sangre del frigorífico era vertida en un tajamar, sin tratamiento. Posteriormente a la instalación de la planta, estos efluentes sin tratamiento dejaron de alterar y contaminar el ecosistema local. Los efluentes ahora drenados del tajamar contienen niveles bajos y permitidos de materia orgánica contaminante y por lo tanto el agua no altera el ecosistema local.

3.1.5 Riesgo de emergencias ambientales

Los posibles accidentes, exponiéndolos en orden de prioridad establecido, serían: a) un incendio en el depósito de leña, b) un derrame de sangre en el transporte debido a un accidente y c) un derrame de sangre en la planta que luego pasase al terreno o a la planta de tratamiento. Con respecto a los mismos, la planta cuenta con las siguientes medidas de control o contención para la minimización de los posibles daños en caso de que se produzca alguno de ellos:

a) El depósito de leña está constituido por una superficie techada pero abierta a la atmósfera. Los alrededores (50m a la redonda como mínimo) de este depósito se encuentran limpios de maleza y elementos inflamables que pudieran propagar un incendio en el predio, por lo que en caso de producirse, este puede ser contenido sin dificultad. Por otro lado, se cuenta con una bomba que es alimentada con agua desde el tajamar ubicado en forma lindera al mencionado depósito, que puede ser utilizada para la extracción de agua en forma inmediata y así contribuir a la extinción del siniestro en caso de que el mismo se produjese. Cabe destacar además, que la estiba de leña que se realiza en la planta tiene una separación mínima entre ellas de 2 a 3 metros, no conteniendo la zona de separación de las mismas elementos inflamables.

b) En el caso de un siniestro por accidente del camión se utilizaría el producto B220 de Biosystem® que actúa disminuyendo contenidos de DBO, DQO, sólidos totales y degradación de grasas, de materiales orgánicos como puede ser este caso.

c) Un derrame de sangre en planta puede producirse al momento de la descarga de la misma para su procesamiento, o mientras se encuentra en el tanque de almacenamiento o mientras que está siendo procesada, ya sea por rotura de alguna manga de carga y descarga, rotura del mencionado tanque de almacenamiento o de alguno de los filtros. En caso de producirse un derrame bajo estas condiciones antes mencionadas, la zona en que se produciría sería la zona de recepción de materia prima. Como plan de contingencia, esta zona se encuentra separada físicamente del resto de la planta, y cuenta además con un muro de contención que separa al camión que realiza la descarga de la materia prima. De esta manera, esta zona se encuentra contenida en su totalidad, evitando que la sangre se derrame. Esta zona de carga de materia prima cuenta con un desagüe hacia la planta de tratamiento de efluentes, en el mismo hay una cámara eleva con una rejilla de contención evitando el vertido de la sangre derramada hacia dicha planta de tratamiento. De esta manera el tajamar no se vería afectado por una alta carga de material contaminante.

Parte del plan de contingencia incluye el uso de una bomba para recuperar la sangre derramada y hacerla pasar por el equipo de secado disponiendo finalmente este residuo sólido en los envases adecuados para su posterior incineración.

En caso de que el derrame no pueda ser controlado, se podría utilizar como plan alternativo el producto B220 de Biosystem®.

3.2 Contribución a la sustentabilidad económica

Este indicador evalúa la contribución en términos de bienes y servicios del proyecto a la economía en su conjunto, lo que asegura la viabilidad del mismo y su sustentabilidad de largo plazo.

Esta contribución del proyecto a la sustentabilidad económica se obtiene a través de un análisis costo-beneficio, que valúa monetariamente los beneficios y costos, tanto directos como indirectos, del proyecto. Esta valuación corresponde a un ajuste de los flujos de caja considerados en el criterio anterior, para que los beneficios y costos sean expresados a precios de eficiencia, o sea sin restricciones en los mercados, para lo cual se utilizan en Uruguay las Relaciones de Precios de Cuenta (RPC), elaboradas a esos efectos por la Oficina de Planeamiento y



Presupuesto. A su vez, se incorporan otros beneficios y costos económicos a estos flujos, tales como los ahorros de costos y la liberación de recursos económicos como beneficios del proyecto.

A partir de dichos flujos así calculados, se puede calcular la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), que se diferencia de la calculada en el criterio anterior, por el uso de los precios de eficiencia y beneficios y costos que se refieren a la economía en su conjunto y no sólo a la órbita privada y financiera del proyecto.

La TIRE del proyecto se compara con el costo de oportunidad económico del capital, definido por las autoridades para el país. En nuestro caso, este último se considera igual al financiero o sea a una tasa del 10% anual en valores constantes del año de inicio del proyecto.

A partir de ello, se asume que el valor cero en la escala de este criterio es igual a dicha tasa, mientras que para el mínimo (-1) se considera una tasa de 0% anual y para el máximo (+1) una tasa del 20% anual, en forma similar a la del criterio anterior.

3.2.1 Contribución a la sustentabilidad del balance de pagos

Este indicador evalúa los saldos netos de los movimientos en moneda extranjera, o sea el balance de divisas, comparados con el escenario de referencia.

Este criterio se utiliza para exponer el cambio en los flujos de bienes y servicios externos, incluyendo tanto tecnologías y equipamientos como insumos demandados al exterior y/o ahorrados, así como las exportaciones, a lo largo de la vida del proyecto y respecto al escenario de referencia. Es decir que se verifica la interferencia del proyecto en la importación y exportación nacional.

Una disminución en los gastos o aumento en los ahorros en moneda extranjera pueden indicar una mayor sustentabilidad del balance de pagos. Por ejemplo, como resultado de un proyecto MDL, pueden disminuir las importaciones de combustibles fósiles y por lo tanto producirse ahorros netos de moneda extranjera.

Por su parte, se recuerda también aquí que este indicador debe ser relativizado, ya que un balance de divisas negativo producto de una inversión importante, puede contribuir en forma eficaz al país, aunque aquí se puntúe desfavorablemente. Se debe, por ende tener cuidado con este resultado.

El indicador utilizado aquí para medir este criterio es el saldo neto de divisas, considerando los movimientos en moneda extranjera tanto directos (exportaciones o costo de importaciones del propio proyecto), como indirectos, o sea el costo implícito de divisas en los bienes utilizados en el proyecto respecto a la línea de base, en relación al monto total de CERs a obtener, todos ellos expresados en moneda del año de inicio del proyecto en cuestión.

En el caso del cálculo de los componentes indirectos de divisas en los bienes y servicios aquí considerados, se propone que se consideren sólo los componentes en divisas pertenecientes al eslabón inmediato anterior en la cadena de producción o comercialización de cada uno de los bienes o servicios incluidos en este indicador .

Por último, cabe agregar que los valores utilizados como cotas para el indicador utilizado surgen de los resultados de proyectos considerados en el PEMEGEMA, al igual que ocurre en otros indicadores

3.2.2 Contribución a la sustentabilidad fiscal

Indica el cambio en las finanzas públicas con relación al escenario de referencia.

Evalúa la influencia del escenario del proyecto en las cuentas del sector público. El proyecto contribuye con ingresos o ahorros de costos fiscales por los proyectos MDL, en comparación con el escenario de referencia. En la contabilización de las finanzas públicas, deben considerarse los impuestos y subsidios aplicados o evitados, las transferencias, las variaciones en el el gasto público, etc.

El indicador utilizado aquí para medir este criterio es el saldo fiscal entre ingresos o ahorros de gastos respecto a los gastos o reducción de ingresos, considerando las diferencias entre los escenarios de proyecto y de referencia, con respecto al monto total de CERs a obtener, todos ellos expresados en moneda del año de inicio del proyecto en cuestión.

RESULTADOS

Los resultados pueden resumirse en:

1. INDUSTRIALES

- 1.1. Retiro de sangre de frigorífico: 24.671 Kg diarios con DQO 220.000 mg/l promedio



- 1.2. Producción de harina de sangre: 4.400 Kg diarios
- 1.3. Efluente de salida de planta hacia tratamiento con DQO menor a 120 mg/l
2. MDL
 - 2.1. Reducción de emisiones de metano: 3.600 ton CO₂e por año
 - 2.2. Reducción emisiones por uso de biomasa: 3.500 ton CO₂e por año
 - 2.3. Reducción de emisiones en período acreditación: 71.000 ton CO₂e
 - 2.4. Tasa Interna de retorno sin certificados de reducción de emisiones = 8.20%
 - 2.5. Valor actual neto sin certificados de reducción de emisiones = -34.704
 - 2.6. Tasa Interna de retorno con certificados de reducción de emisiones = 28.39%
 - 2.7. Valor actual neto con certificados de reducción de emisiones = 438.452

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo son:

1. La aplicación del MDL al proyecto viabiliza económicamente su realización. A partir de esto su implementación hace que sea sostenible a largo plazo y contribuya en términos de bienes y servicios a la economía en su conjunto. Es un proyecto que por su perfil exportador genera divisas para el País y al generar una nueva industria utilizando una materia prima que anteriormente se descartaba, también contribuye a las finanzas públicas. Se genera una importante valorización de un producto obtenido de un residuo, generando una industria inexistente en la zona.
2. El proyecto contribuye a la mitigación del cambio climático con una reducción importante de emisiones.
3. El proyecto transforma un desecho industrial en el que hay que invertir y gastar dinero en su tratamiento en un producto utilizable y exportable que genera divisas para el País y genera empleo.
4. El proyecto contribuye a la preservación de los recursos hídricos, del suelo y del aire ya que con la ejecución del mismo se disminuye sustancialmente el uso de agua, el vertido de material con alta carga orgánica que provocaría emisiones de metano con la consiguiente contaminación ambiental del aire..
5. El proyecto genera desarrollo de capacidades y tecnología nacional

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- DINAMA: Diagnóstico nacional de residuos sólidos industriales y agroindustriales por sector productivo, DINAMA –Pág. 1 a 6- Diciembre 2005
- FAO : 2. SLAUGHTERHOUSES." <http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6114e/x6114e04.htm>
(09/30/07)Instituto Nacional de Carne: Estadísticas <http://www.inac.gub.uy> - Estadísticas
- INVECO: Producción de Harina de Sangre a partir de Biomasa bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto – <http://proteinasnatuarles.com.uy>
- URUNET: Exportación de derivados de sangre animal – <http://www.urunet.com.uy/spa/indexLang.php>
- UNFCCC: Framework Convention on Climate Change – <http://unfccc.int/2860.php>
- UNFCCC: Mecanismo de Desarrollo Limpio – <http://cdm.unfccc.int/index.html>
- UNFCCC: Metodologías de Pequeña Escala – <http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/aproved.html>