



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE TUCUMÁN



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL TUCUMAN

FINANCIACIÓN DE PROYECTOS CON BONOS DE CARBONO APLICADO A LA INDUSTRIA GANADERA ARGENTINA

Autores: Nayar, Giselle Andrea
Lizarraga, Juan José

Director: Rospide, Adolfo Jorge

2019

Trabajo de Seminario: Licenciatura en Administración de Empresas y
Contador Público Nacional

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivos: analizar qué es el mercado de carbono, como funciona y cuál es el desarrollo que tuvo en Argentina en el último periodo; descubrir la existencia o no de oportunidades en dicho mercado; analizar si existen beneficios económicos para las empresas argentinas al introducirse en el mercado de carbono y averiguar qué se espera de su futuro en el corto plazo.

Para el abordaje de dichos objetivos se utilizó como metodología un tipo de investigación descriptiva. Se realizó un caso práctico para demostrar la conveniencia de invertir en un proyecto que sea sustentable con el medio ambiente, a través de la utilización de un modelo determinístico: el criterio del VAN y de la TIR. Entre los resultados principales que se determinó que es rentable invertir en un proyecto sustentable con el medio ambiente, bajo determinados factores y supuestos.

Las normativas que regulan el mercado de carbono trae consigo un desafío cada vez más exigente, pero existen oportunidades tanto a nivel sociedad como económicas para las empresas que se encuentran en un país en desarrollo. Aún quedan aspectos a definir y a resolver que influyen en el funcionamiento del mercado de carbono, pero su potencial para desarrollarse viene aparejado de la creciente preocupación de los países por el cambio climático.

PRÓLOGO

Este trabajo de seminario se realizó como trabajo final para la materia Seminario de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán.

El cambio climático es una de las mayores amenazas a la que nos enfrentamos. Cada día observamos una creciente preocupación en la sociedad por este tema y una de las maneras en que se demuestra esto es en la exigencia de los consumidores a las empresas a producir bienes y servicios sustentables y amigables con el medio ambiente. Los países desarrollados, actualmente, tienen una fuerte presión por reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero, bajo miras de ser sancionados y pagar sustanciales multas; pero en Argentina existe una provechosa oportunidad para que las empresas consigan beneficios económicos al incorporar en sus procesos productivos tecnologías que reduzcan la emisión de Gases de Efecto Invernadero.

Con este trabajo se pretende introducir al lector en el mundo del mercado de carbono, cómo funciona y qué oportunidades tiene para los países con economías en desarrollo; así también se pretende demostrar cómo las empresas argentinas pueden conseguir beneficios económicos al incorporar en sus actividades proyectos que retarden el calentamiento global.

CAPÍTULO I

MERCADO DE CARBONO

Sumario: 1.-Antecedentes: El Protocolo de Kioto. 2.-Mecanismos flexibles. 3.- ¿Qué es el mercado de carbono? 4.-Bonos de carbono. 5.-Mercado de cumplimiento y regulado. 6.-Mercado voluntario.

1.- Antecedentes: El Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto (PK) es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global⁽¹⁾.

Los países que integran el PK se denominan Partes y se clasifican en dos grupos conforme a si tienen o no la obligación de reducir las emisiones:

- Países Anexo I: países desarrollados que han adoptado compromisos de reducción de GEI. Entre los más importantes se encuentran la Unión Europea, Rusia, Japón y Australia.

- Países no Anexo I: países en desarrollo que no han asumido obligaciones de disminución de emisiones (porque los volúmenes de sus actividades industriales emiten porcentajes de GEI mínimos comparados con las emisiones de países desarrollados) pero que contribuyen al objetivo del PK

⁽¹⁾ Wikipedia, en Internet: es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto (Noviembre de 2019).

a través de la realización de actividades en sus territorios que reduzcan y/o absorban cantidades de GEI en la atmósfera. Entre estos se encuentran América Latina, El Caribe, etc.

Los países del Anexo I que ratificaron el acuerdo -cabe aclarar que quienes no ratificaron el acuerdo, no forman parte del PK- asumieron un compromiso legal y vinculante de reducir sus emisiones de GEI en un promedio de 5,2% con respecto a los niveles de emisiones del año 1990. Esta reducción de emisiones debía realizarse en el período 2008-2012 llamado "Primer período de compromiso"⁽²⁾. Actualmente el PK se encuentra en su "Segundo período de compromiso" que va desde 2013 a 2020 con metas concretas.

Algunos países no han aceptado legalmente el PK -EEUU es uno de ellos, mayor emisor de GEI en el mundo-, pero tienen otros esquemas de reducción de GEI vinculantes legalmente, a nivel estatal o regional.

Para entender el sustento teórico del PK definimos lo que es una externalidad: Una externalidad es una situación en la que los costos o beneficios de producción y/o consumo de algún bien o servicio no se reflejan en su precio de mercado. Se clasifican en dos tipos:

- Externalidades negativas: cuando una persona o una empresa realiza actividades, pero no asume todos los costos, traspasando a otros -posiblemente la sociedad en general- algunos de sus costos.
- Externalidades positivas: cuando una persona o empresa no recibe todos los beneficios de sus actividades, con lo cual otros -posiblemente la sociedad en general- se benefician sin pagar.

La respuesta del PK al problema del cambio climático tiene su sustento teórico en la doctrina económica, abordado como las externalidades positivas o negativas no buscadas ni deseadas pero generadas en el proceso

⁽²⁾ Bolsa De Comercio de Buenos Aires, en internet: www.bcba.sba.com.ar (Noviembre de 2019).

productivo. Un ejemplo claro son las chimeneas de las fabricas: el humo producido resulta ser la consecuencia directa de la utilización de hornos durante algún proceso productivo, trayendo consecuencias no deseadas, pero tampoco buscadas. Son costos de producción indirectos no incorporados al costo del bien ni a su precio de venta, pero que existen y son asumidos en forma involuntaria por todos aquellos que sufren sus consecuencias, tanto en forma inmediata como diferida⁽³⁾. El PK intenta disminuir las externalidades incorporando el pago de los costos sociales y ambientales que implican las emisiones de GEI en el proceso productivo para aquellos países o empresas que excedan la cuota de emisión permitida.

Los GEI son seis⁴ pero el más conocido es el dióxido de carbono (CO₂), de aquí en más usaremos el término “carbono” o “CO₂e” para hacer referencia a la emisión de cualquier GEI equivalente a un dióxido de carbono.

2.- Mecanismos Flexibles

El PK estableció los llamados “mecanismos flexibles” para dar a las Partes la necesaria flexibilidad para cumplir sus respectivas metas de reducción; a través de éstos nace el mercado de carbono. Son los siguientes:

a) Mecanismo de Implementación Conjunta (IC): Este mecanismo permite a los países del Anexo I hacer proyectos que reduzcan las emisiones de GEI en otros países del Anexo I y de esa manera obtener unidades de reducción de emisiones (ERU) para usar a su favor.

b) Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): Este mecanismo permite a los países del Anexo I financiar proyectos que eviten un determinado nivel de emisiones en los países no Anexo I y recibir a cambio créditos de reducción de emisiones para computarlos a su favor en su propia cuota de

⁽³⁾ PEROSSA, Mario Luis, Desarrollo del Mercado de Carbono en Argentina, en “XXX Jornadas Nacionales de Administración Financiera”, pág. 245.

⁽⁴⁾ Vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido de nitrógeno (N₂O), ozono (O₃) y clorofluorocarbonos (CFC).

reducción, también se llaman reducciones de emisiones certificadas (CER). Este es el único mecanismo en el que pueden participar los países en desarrollo.

c) Comercio de Emisiones (CE): Los países del Anexo I o sus empresas pueden comercializar unidades de sus cantidades asignadas (AAU) que son la cantidad de emisiones de GEI que pueden realizar de acuerdo a lo pactado en el PK. Entonces un país o empresa que realizó menos emisiones de las que tenía permitidas, puede vender su excedente a un país o industria que ya agotó su límite de emisiones. En este mecanismo sólo pueden participar los países del Anexo I.

3.- ¿Qué es el mercado de carbono?

La entrada en vigencia del PK (febrero de 2005) da origen definitivo al funcionamiento del mercado internacional de carbono a través de los mecanismos flexibles que el Protocolo estableció y como uno de los medios para que cada país del Anexo I pueda cumplir sus objetivos de reducción de emisiones de GEI.

El término mercado se define como “un grupo de compradores y vendedores de un determinado bien o servicio, los compradores determinan conjuntamente la demanda del producto, y los vendedores la oferta”⁽⁵⁾.

Se ofrece la siguiente definición de mercado de carbono: “El mercado de carbono es un sistema de comercio en el cual se compran y venden emisiones reducidas o secuestradas de GEI obtenidas a través del desarrollo de proyectos creados para este fin específico, disminuyendo el efecto nocivo causante del cambio climático; además contribuyendo a la

⁽⁵⁾ MANKIW, Gregory, Principios de Economía, 3º Edición, Mc Graw Hill, (Madrid, 2004), pág. 41.

transferencia de tecnología y el desarrollo sostenible, pero además a alcanzar beneficios económicos”⁽⁶⁾.

En síntesis, el mercado de carbono es un instrumento de política pública para transformar el CO₂e en activo económico como otros bienes, que puede ser transado y valorizado a través de instrumentos financieros denominados bonos de carbono.

4.-Bonos de Carbono

Los bonos de carbono o créditos de carbono corresponden a un conjunto de instrumentos que se pueden generar como mecanismos de descontaminación, cuyo objetivo es la reducción de las emisiones de GEI causantes del cambio climático, específicamente el calentamiento global⁽⁷⁾.

Un bono de carbono, en líneas generales, da el derecho a su comprador a emitir en su proceso productivo una tonelada de CO₂e. Para que un vendedor pueda emitir un bono de carbono y posteriormente intercambiarlo debe, primero, reducir la emisión de CO₂e en una tonelada en su proceso productivo o asegurar el secuestro de una tonelada de CO₂e a través de la implementación proyectos para tal fin.

5.-Mercado de Cumplimiento y Regulado

Es el mercado establecido en el PK a través de la implementación de los mecanismos flexibles, utilizado por empresas y gobiernos que, por ley, tienen que rendir cuentas de sus emisiones de GEI. Está regulado por regímenes obligatorios de reducción de carbono, ya sean nacionales, regionales o internacionales⁸.

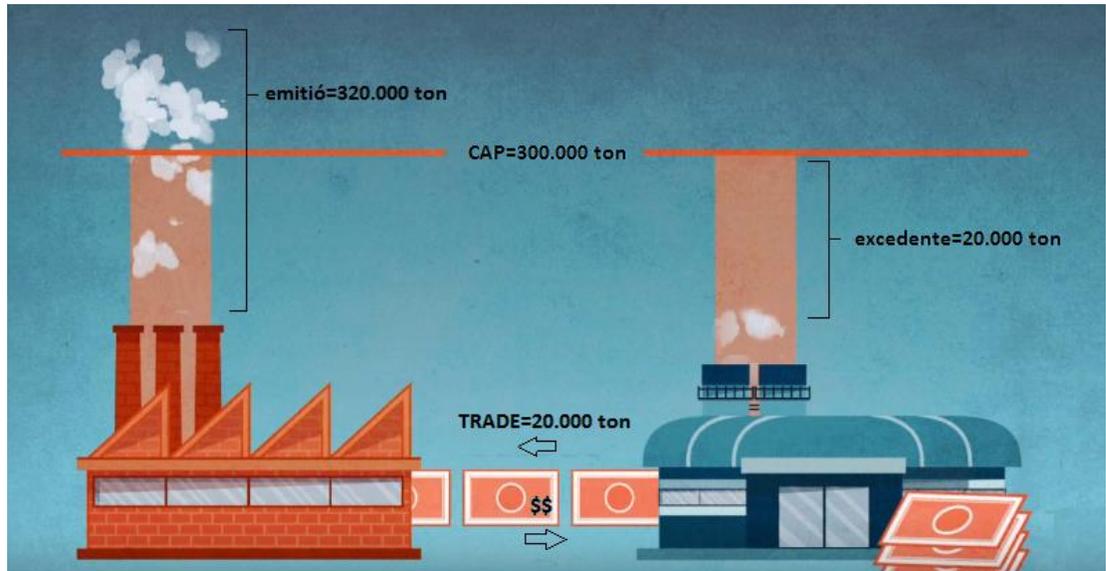
⁽⁶⁾ DÍAZ-CRUZ, María Constanza, Bonos de carbono: un instrumento en el sistema financiero internacional en “Revista Libre Empresa” (2016), pág. 22.

⁽⁷⁾ Ibídem, pág. 28.

⁽⁸⁾ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la

También se incluye en este mercado un régimen que, por su volumen de transacciones, se convirtió en el motor del crecimiento del mercado internacional del carbono, estamos hablando del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea que estableció el sistema llamado *cap-and-trade*. Este sistema consiste en lo siguiente: se establece un Plan Nacional de Asignación (PNA) donde se asigna a cada país integrante del régimen una cuota de emisiones de carbono permitidas durante un período de tiempo (se denominan fases, la primera fue de 2005 a 2007), dicha cuota a su vez es distribuida entre las plantas industriales que componen el país. Cada planta puede emitir la cantidad de carbono que figura en su cuota asignada (*cap*), pero si se excede y necesita seguir emitiendo carbono en su proceso productivo tendrá que pagar multas o comprar derechos de emisión de alguna otra empresa que haya tenido un excedente de emisiones (*trade*). El sistema *cap-and-trade* es una forma de incentivar a las empresas a realizar inversiones en tecnologías más limpias con el objeto de recuperar la inversión a través de la venta de los derechos de emisión.

Figura 1: Sistema *cap-and-trade*



En el mercado regulado se transan los siguientes activos:

- a) Certificados de Emisiones Reducidas (CERs): Corresponde a una tonelada de CO2e a través del desarrollo de un proyecto MDL.
- b) Unidades de Reducción de Emisiones (ERUs): Corresponde a una tonelada de CO2e reducida a través del desarrollo de un proyecto de IC.
- c) Unidades de Cantidades Asignadas (AUUs): Derechos de emisión creado por el PK que equivalen a una tonelada de CO2e (sistema *cap-and-trade*).
- d) Permisos de Emisiones de la Unión Europea (EUAs): Derechos de emisión creados por el Régimen Europeo que equivalen a una tonelada de CO2e (sistema *cap-and-trade*).

El mercado de cumplimiento es como el mercado de productos básicos: el comercio se da para favorecer el precio más bajo y hay poca diferenciación entre productos. El valor de los activos viene determinado por la oferta y la demanda.

Características importantes a describir de éste mercado son:

- Altos costos de transacción, por ejemplo, para la validación de un proyecto MDL se requieren 80.000 US\$, además de los costos de emisión de CERs y monitoreo. Esto produce que pequeños proyectos se vuelvan inviables.
- Los procesos de transacción son bastante lentos y burocráticos.
- Si bien es un mercado con excesivas regulaciones, los compradores de bonos de carbono tienen asegurado que las emisiones de carbono fueron efectivamente disminuidas o secuestradas.

6.-Mercado Voluntario

En este mercado el comercio de créditos de emisiones se produce sobre una base facultativa, es decir, puede desarrollarse y funcionar, pero no es obligatorio. Los compradores son empresas, gobiernos, ONG y personas que de manera voluntaria compran bonos de carbono para compensar sus propias emisiones. La pregunta es ¿por qué están dispuestos a pagar para compensar sus emisiones si no están obligados a reducirlas? los motivos son varios: los clientes de tales empresas estarían dispuestos a pagar más por un producto amigable con el medio ambiente, por el desarrollo de alguna política de responsabilidad social corporativa, o para diferenciar sus productos frente a los de la competencia.

El mercado voluntario ha sido objeto de críticas por falta de regulación en su funcionamiento al ser un mercado autorregulado. El mercado regulado, para la elaboración de proyectos MDL e IC, estableció metodologías, son documentos aprobados por el organismo máximo del MDL que proporcionan a los proponentes de un proyecto un conjunto de guías y procedimientos para evaluar en forma consistente que el proyecto efectivamente capture o reduzca las emisiones de carbono y guías para monitorear durante los años del proyecto las unidades de carbono reducidas (ver en capítulo II “línea base” y “adicionalidad”). Cuando el mercado voluntario

empezó a desarrollarse carecía de mecanismos estandarizados para determinar que un proyecto realmente disminuya o capture las emisiones de carbono, lo que generaba incertidumbre a los compradores de bonos que los proponentes de un proyecto estén reduciendo emisiones.

Con el fin brindar a este mercado mayor credibilidad y uniformidad, se crearon un conjunto de estándares orientados a garantizar la calidad de los créditos voluntarios emitidos. Los estándares más importantes en la actualidad son el *Verified Carbon Standard (VCS)* y el *Gold Standard Foundation (GSF)*⁽⁹⁾.

A pesar de las críticas que recibió este mercado, se les reconoce que son ágiles y flexibles debido a diversos factores:

- Se aceptan distintas calidades de proyectos, ésta dependerá de quién lo elabore.
- Son aceptables proyectos de corto plazo.
- El proyecto se crea a medida del comprador.
- Mayor potencial para proyectos pequeños con altos beneficios para la comunidad local en países de bajos ingresos.
- Procedimientos menos burocráticos y menos costosos.

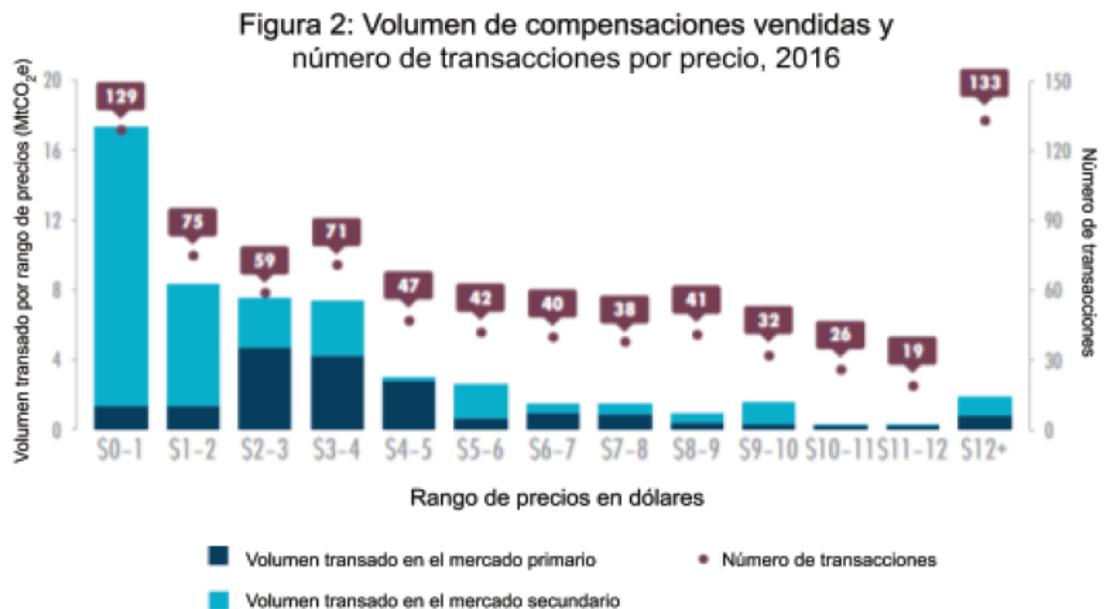
En este mercado se transan los siguientes activos:

a) Reducciones Verificadas de Emisiones (VERs): equivale a una tonelada de CO₂e reducida o secuestrada mediante un proyecto de reducción de emisiones o captura de carbono y que ha sido certificada de acuerdo al estándar correspondiente.

b) Unidad Voluntaria de Carbono (VCUs): equivale a una tonelada de CO₂e reducida o secuestrada mediante un proyecto de reducción de emisiones o captura de carbono y que ha sido certificada de acuerdo al VCS.

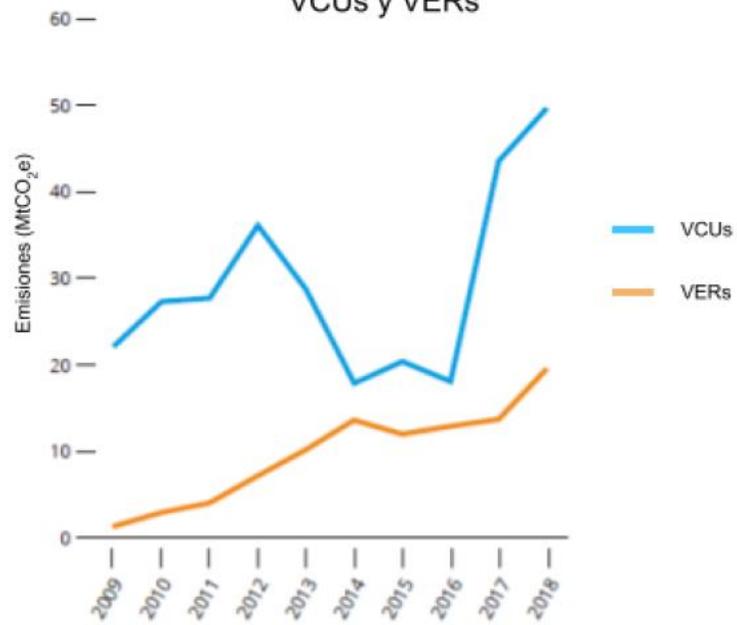
⁽⁹⁾ Bontam, en Internet: <http://www.bontam.com.ar/glosario.html> (Noviembre de 2019).

Los valores de estos activos se comportan de una manera bastante diferente que los activos del mercado regulado, se parecen a los mercados inmobiliarios: incluso si dos casas tienen un tamaño y estructuras idénticas, hay un número infinito de factores que pueden afectar el precio de venta. En los mercados voluntarios, los compradores pueden pagar de manera diferente por la misma cantidad de compensaciones eólicas, por ejemplo, dependiendo de si las compensaciones se originan en un proyecto cercano; sobre si un proyecto brinda capacitación u oportunidades laborales a las comunidades cercanas; sobre si un proyecto ha sido verificado bajo un estándar particular.



El tamaño del mercado voluntario es mucho más pequeño que el mercado de cumplimiento, sin embargo, las actividades dentro del mercado voluntario han aumentado, lo que podría indicar una creciente confianza en los proyectos que emiten créditos voluntarios. Una mirada más cercana a las tendencias de emisión revela que después de una caída en 2014, las emisiones anuales de créditos voluntarios se han recuperado nuevamente desde 2017 (ver figura 3).

Figura 3: Emisiones históricas anuales de VCU y VERs



CAPÍTULO II

PROYECTOS MDL EN ARGENTINA

Sumario: 1.-Pasos para la presentación de un proyecto MDL. 2.- Aspectos a tener en cuenta para la realización de un proyecto MDL. 3.-Antecedentes de proyectos MDL en Argentina. 4.- ¿Qué sucedió con los proyectos MDL?

1.-Pasos para la presentación de un proyecto MDL

1. Instancia Nacional

1.1. Diseño de la actividad del proyecto: El/los Participantes del Proyecto (PP) preparan una actividad que involucra la reducción o absorción de GEI, debe fundamentarse la contribución que el proyecto realiza al desarrollo sustentable. El proponente del proyecto puede ser una persona física, empresa privada o pública, también puede incluir como contraparte a un representante de un país Anexo I, pero esto no es obligatorio.

1.2. Preparación del Documento de Diseño del Proyecto (PDD): PDD es el documento oficial de la CMNUCC para la presentación de un proyecto MDL. Esta etapa la realizan los consultores, también denominados desarrolladores del proyecto MDL, son los encargados del diseño del PDD, además interactúan con la entidad operacional designada que realizará posteriormente la validación (paso 4) y la verificación y certificación (paso 7) del proyecto. El PDD es presentado ante la Oficina Nacional para el MDL.

1.3. Aprobación Nacional: La actividad MDL debe ser aprobada por escrito por la Oficina Nacional para el MDL. Para el caso en que el proyecto se realiza con una contraparte del Anexo I, la actividad MDL debe ser aprobada también por la Autoridad Nacional Designada (AND) de tal país.

2. Instancia Internacional

2.1. Validación: La validación es una evaluación independiente de la actividad del proyecto en base al PDD, la realiza una Entidad Operacional Designada (EOD) registrada ante la Junta Ejecutiva del MDL (JE) que es el organismo máximo del MDL. La EOD reúne el PDD y la carta de aprobación del proyecto por la Oficina Nacional de MDL, controla que la metodología se encuentre entre las metodologías aceptadas. En caso contrario deberá pedirse a la JE que evalúe las metodologías propuestas para su aprobación.

2.2. Registro: Es la aceptación formal de un proyecto validado como MDL, la JE registra la actividad. El/los Participantes del Proyecto abonan un canon de registración.

2.3. Monitoreo: Los PP recogen la información necesaria para calcular las reducciones o absorciones de GEI que derivan del proyecto. Se observa el plan de monitoreo del PDD

2.4. Verificación y Certificación: La verificación es la revisión periódica independiente que lleva a cabo la EOD luego del monitoreo. La certificación es la declaración escrita de la EOD respecto de las reducciones o absorciones de GEI verificadas.

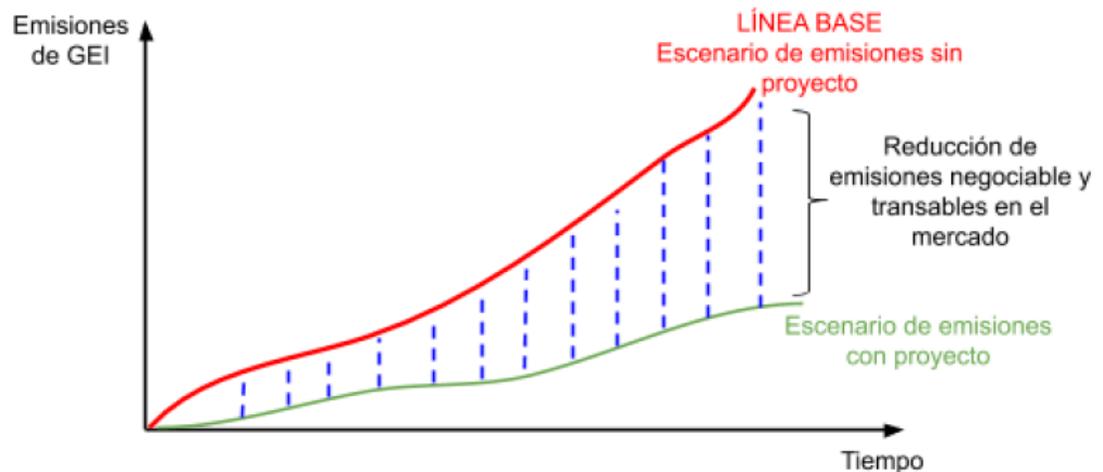
2.5. Emisión de los CERs: La JE emite los CERs equivalentes a las reducciones o absorciones verificadas y certificadas por la EOD. Se deducen CERs para aplicar a gastos administrativos y costos derivados de asistencia al cambio climático en zonas vulnerables.

2.6. Distribución de los CERs: Se distribuyen los CERs de acuerdo con el pedido de los PP.

2.-Aspectos a tener en cuenta para la realización de un proyecto MDL

Línea base: Representa la cantidad de emisiones de GEI que existirían sin la implementación del proyecto. Es muy importante el análisis de la línea base para que pueda ser comparada con la cantidad de emisiones que se generarían con el proyecto MDL, de la diferencia de ambas surge la cantidad de emisiones reducidas que serán las que se tomarán para emitir los CERs.

Figura 4: Línea base



Adicionalidad: La adicionalidad significa demostrar que el proyecto en cuestión no se hubiere realizado de no mediar un proyecto de MDL. Demostrar que el proyecto no es práctica común en la industria, y que la implementación del mismo no se debe a obligaciones legales ni regulación alguna es una forma de demostrar adicionalidad. Se presentan a continuación algunas barreras que propuso la JE para demostrar que el proyecto posee adicionalidad:

- Barrera a la inversión: cuando una alternativa más económica que la del proyecto da como resultado una mayor emisión.
- Barrera tecnológica: si la tecnología es más avanzada que la normal del mercado, y ésta conduce a incertidumbre sobre su uso o conduce

a una menor participación en el mercado, pero tiene menores emisiones de GEI.

- Barrera debido a la práctica usual: cuando las prácticas usuales de mercado son distintas a las que se proponen, o los requerimientos regulatorios o de política permiten utilizar tecnologías que signifiquen mayores emisiones⁽¹⁰⁾.

Permanencia: Una cuestión importante en la validación de algunos proyectos MDL es la duración, se requiere que sean proyectos de largo plazo. En los proyectos que implican los usos de la tierra (AFOLU), como por ejemplo los de forestación, también se analizan el riesgo de pérdida (por accidentes naturales o humanos, como incendios, inundaciones o brotes de plagas).

3.-Antecedentes de proyectos MDL en Argentina

Argentina ha participado en un total de 46 proyectos MDL hasta la fecha⁽¹¹⁾. Se presenta a continuación la cantidad de proyectos por tipo y la reducción de emisiones en toneladas generadas por año:

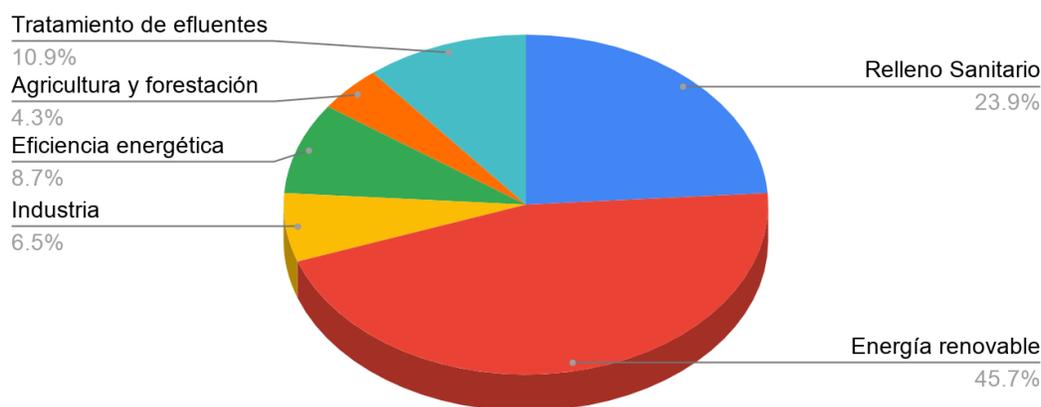
Tipo de proyecto	Cantidad de proyectos MDL registrados en Argentina	Reducción de emisiones en ton. métricas de CO2e por año
Relleno Sanitario	11	3.296.635
Energía renovable	21	2.202.304
Industria	3	1.519.970
Eficiencia energética	4	891.447
Agricultura y forestación	2	173.502

⁽¹⁰⁾ PEROSSA, Mario Luis, Loc. Cit., pág. 251.

⁽¹¹⁾ UNFCCC, en internet: <https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html> (Noviembre de 2019).

Tratamiento de efluentes	5	149.999
TOTAL	46	8.233.857

Figura 5: Proyectos MDL registrados en Argentina



La categoría más elegida fue la inversión en proyectos de energía renovable, representa un 45,7% de la totalidad de proyectos. En esta categoría están incluidas las actividades de producción de energía a partir de los efluentes y desechos propios de cada planta para autoabastecimiento, también incluye los proyectos de producción de energía eólica y solar.

Le siguen en volumen los proyectos de relleno sanitario, con una participación del 23,9%. Incluye actividades de recuperación de biogás de vertederos⁽¹²⁾ para generación de energía eléctrica o térmica. En una categoría similar se encuentra el tratamiento de efluentes que tienen el 10,9% de participación.

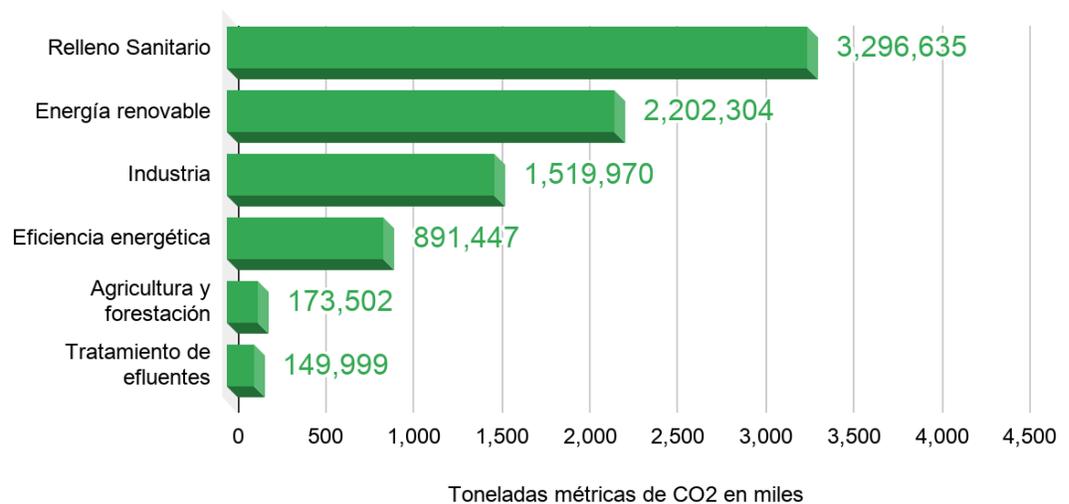
⁽¹²⁾ El vertedero es el lugar donde se vierte basuras, residuos o escombros, generalmente situado a las afueras de una población.

En eficiencia energética encontramos actividades de conversión de turbinas de gas de ciclo abierto a ciclo combinado, representan el 8,7% de la totalidad de proyectos.

Los proyectos industriales son aquellos que disminuyen las emisiones de carbono durante el proceso productivo a través de implementación de otra tecnología. Poseen una participación del 6,5%.

Actividades de forestación solo tienen una participación del 4,3% debido a las barreras explicadas en el apartado anterior.

Figura 6: Reducción de emisiones en toneladas métricas de CO2 equivalente por año



A pesar que los proyectos de energía renovable constituyeron casi la mitad de los proyectos presentados, fueron los proyectos de relleno sanitario los que más toneladas de CO2e redujeron. Igual sucedió con los proyectos industriales, tienen sólo un 7% de participación, pero se posicionan en tercer lugar en cuanto a la cantidad de toneladas de CO2e reducidas.

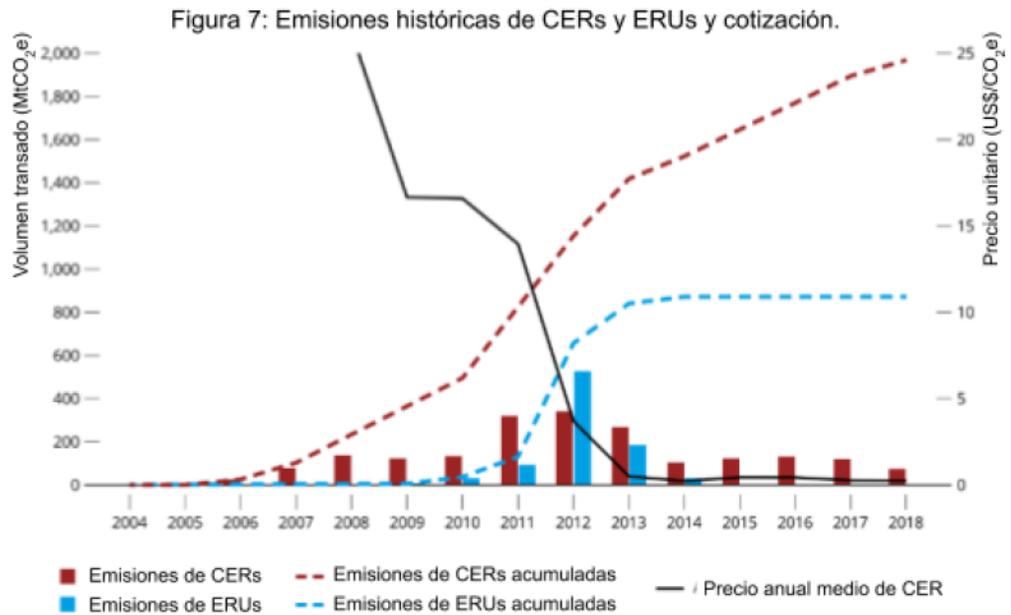
4.- ¿Qué sucedió con los proyectos MDL?

En diciembre de 2015 se celebró en París la vigésimo primera sesión de la Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP21) y la undécima sesión de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del PK (COP-MOP11). De esta reunión nació el Acuerdo de París, que al igual que el PK, es un acuerdo donde se establecieron metas para reducir las emisiones de GEI, que entrará en vigencia en 2020 al finalizar el segundo periodo de compromiso de Kioto. El objetivo central de este acuerdo es conseguir que el aumento de la temperatura mundial en este siglo sea inferior a los 2 grados centígrados.

El Acuerdo de París viene a ser una continuación del PK y exige a todas las Partes que hagan todo lo que esté en su mano por medio de contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC).

A pesar que el Acuerdo batió récord (en comparación al PK) en cuanto a la cantidad de países que lo firmaron, aún existen asuntos pendientes a definir, entre ellos están la continuidad de emisión de créditos a través de los proyectos MDL e IC y su interacción con las NDC. La última Conferencia de las Partes (COP 24, diciembre de 2018) dejó pendiente estos temas para tratarse en la COP 25 que se llevará a cabo en diciembre de 2019.

Dicha incertidumbre ha traído consigo que los CERs coticen muy bajo, actualmente se comercian en el mercado a US\$ 0,22. También se ha observado que cada año ha disminuido la cantidad de registros de proyectos MDL en el mundo. En el caso de Argentina, el último registro de un proyecto MDL tiene fecha en 2016.



En 2018, las emisiones de CER continuaron disminuyendo con aproximadamente 73 millones de CERs emitidos en comparación con 119 millones de CERs en 2017. En un esfuerzo por aumentar la demanda de CER, la CMNUCC ha promovido el uso de CER en el mercado voluntario. Sin embargo, hoy no es rentable invertir en proyectos MDL.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INDUSTRIA GANADERA

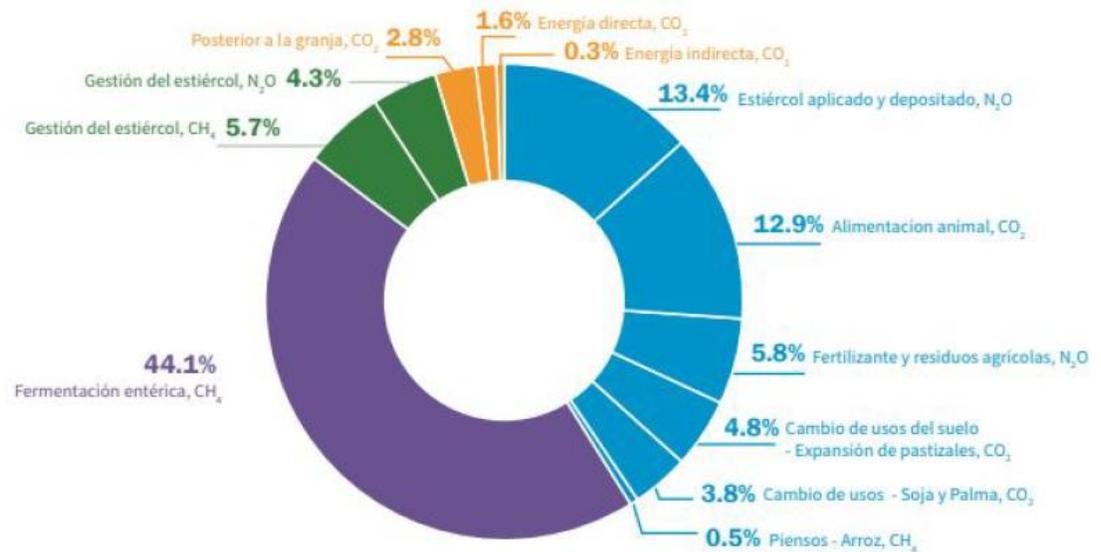
Sumario: 1.-Impacto ambiental de la industria ganadera. 2.- Soluciones a las emisiones de GEI en la ganadería. 3.-Caso práctico: Análisis de inversión en un proyecto de implementación de un sistema silvopastoril en una empresa ganadera.

1.-Impacto ambiental de la industria ganadera

Desde un punto de vista global, las actividades relacionadas con la ganadería contribuyen al 14.5% de las emisiones antropogénicas⁽¹³⁾ globales de (GEI). La ganadería bovina (carne de res, leche) es responsable de alrededor de dos tercios de ese total, en gran parte debido a las emisiones de metano resultantes de la fermentación ruminal⁽¹⁴⁾. El metano es un contaminante climático de vida corta menos abundante que el dióxido de carbono, pero mucho más dañino por su facilidad para atrapar el calor del planeta. Este porcentaje de emisiones de GEI del sector ganadero equivale incluso a un porcentaje más alto que las emisiones del sector del transporte.

⁽¹³⁾ El término antropogénico se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

⁽¹⁴⁾ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, Soluciones Ganaderas Para El Cambio Climático en “www.fao.org”, (2018), pág. 3.



Argentina es una de las potencias ganaderas del mundo, hay más vacas que personas en el territorio argentino: 54 millones de vacas frente a 44,5 millones de habitantes. En diciembre de 2018 se anunció que Argentina volvería a estar para 2019 entre los 5 países exportadores más importantes de este rubro, con un volumen de exportaciones de 600.000 toneladas⁽¹⁵⁾. El último informe económico (octubre de 2019) de la Cámara de la Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina (CICCRA) sostuvo que las exportaciones llegaron a las 659.000 t/r/h en 2019 (un 48,7% más que en 2018)⁽¹⁶⁾. Si bien la industria ganadera es uno de los motores más importantes de la economía argentina, sobre todo por ser fuente de trabajo y fuente de entrada de divisas al país, sus números de emisiones de GEI estuvieron llamando la atención al mundo después de la demanda hacia Argentina (y otros 4 países más) realizada por la reconocida ecologista Greta

⁽¹⁵⁾ Clasificados La Nación, en internet: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/estiman-2019-pais-estara-cinco-mayores-exportadores-nid2203641> (Noviembre 2019).

⁽¹⁶⁾ Info Campo, en internet: <https://www.infocampo.com.ar/mercado-de-carne-bovina-argentina-entre-alimentar-al-mendigo-y-satisfacer-al-rico/> (Noviembre 2019).

Thunberg en la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño realizada en septiembre de 2019.

El metano que liberan las vacas al eructar supone el 20% de las emisiones de GEI en Argentina, la mayor amenaza al cambio climático en el país, según el Inventario realizado por la Secretaría de Ambiente en 2017. Si se le suman los residuos de las vacas, la deforestación para plantar pasto, la producción de piensos y el procesamiento de carne, entre otros, ascienden al 35% de las emisiones totales⁽¹⁷⁾. Otro problema ocasionado por la industria ganadera es el pastoreo excesivo que ha producido la degradación de pasturas, lo que contribuye de manera significativa al aumento de carbono en la atmósfera.

Bajo esta situación, la industria ganadera en Argentina tiene una oportunidad a la vista para la ejecución de proyectos de MDL o proyectos que puedan ser comercializados en el mercado voluntario y posterior captura de no solo beneficios sociales y ambientales, sino también económicos.

2.-Soluciones a las emisiones de GEI en la ganadería

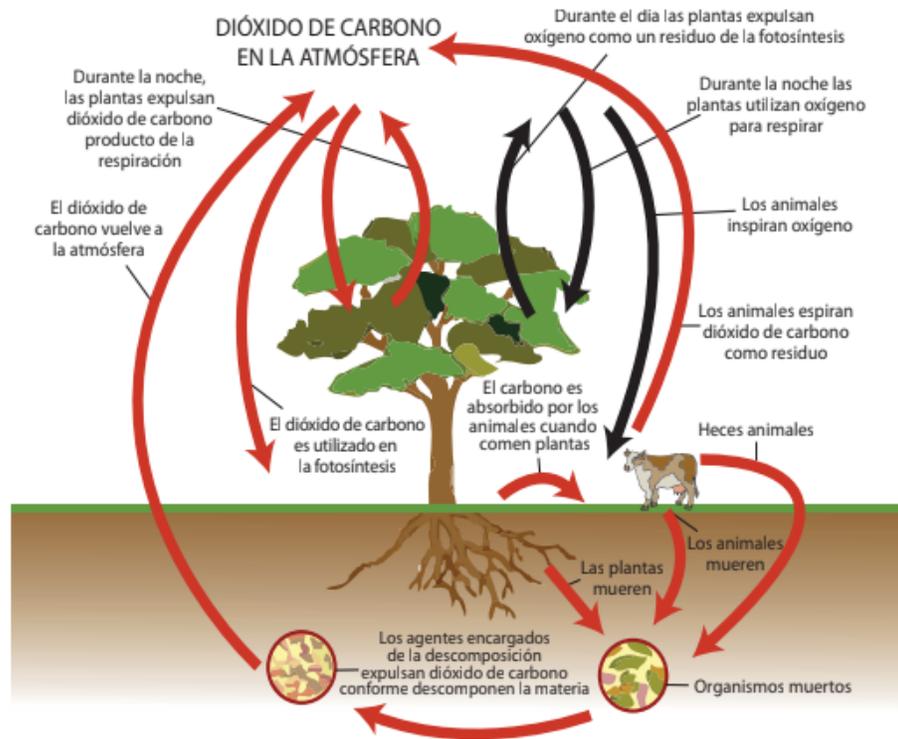
Forestación y reforestación: Sistema Silvopastoril

La figura 9 muestra los componentes del ciclo de carbono de la tierra: el carbono es almacenado (secuestrado) por las plantas, cultivos, árboles, suelo y las raíces. El secuestro de carbono implica que el CO₂ es capturado de la atmósfera a través de la fotosíntesis por los árboles y plantas para almacenarlo como celulosa en sus troncos, ramas, hojas y frutos, y a cambio devuelven oxígeno a la atmósfera. También las raíces de los árboles y plantas absorben CO₂. La descomposición de los materiales orgánicos aumenta la porción de carbono almacenado en el suelo. Los animales inspiran oxígeno y

(17) El País, en internet: https://elpais.com/sociedad/2019/09/26/actualidad/1569524083_321195.html (Noviembre, 2019).

espiran dióxido de carbono, y a través de sus heces emiten dióxido de carbono y metano al suelo.

Figura 9: Ciclo del carbono a nivel parcela



El sistema silvopastoril se encuentra dentro de uno de los sistemas agroforestales, es una forma de combinar árboles con pasturas y animales dentro de una parcela. Este sistema puede remover cantidades significativas de carbono de la atmósfera, ya que las especies arbóreas pueden retener carbono por un tiempo prolongado (aproximadamente 50 años)⁽¹⁸⁾, principalmente en su madera. Los árboles dan sombra al ganado, mejoran la fertilidad y las condiciones físicas de los suelos (permite el incremento de la capacidad del suelo de secuestrar carbono), al mejorar la fertilidad mejora la calidad de los pastos y como consecuencia producir más forraje.

⁽¹⁸⁾ ANDRADE, Hernán J. y IBRAHIM Muhammad, ¿Cómo monitorear el secuestro de carbono en los sistemas silvopastoriles? en "Agroforestería en las Américas" (2003) Vol. 10, Número 39-40, pág 109.

El sistema silvopastoril también posee una adaptación a sistemas de pastoreos que permiten solucionar el pastoreo excesivo y mal gestionado causante de la degradación de los suelos. Las pasturas en callejones (ver figura 10) son una modificación silvopastoril de los cultivos en callejones, donde los forrajes son establecidos dentro de hileras de árboles.

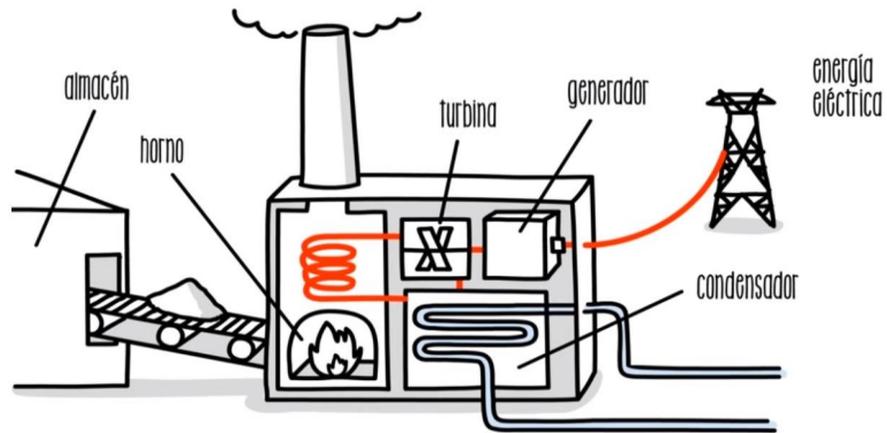
Figura 10: Sistema silvopastoril



Generación de energía por biomasa

La energía por biomasa consiste en usar materia orgánica como fuente de energía. La biomasa puede ser procedente de la naturaleza sin intervención humana (ramas, leñas, animales muertos, etc), residual procedente de actividades ganaderas o agrícolas (estiércol, huesos de aceitunas, etc.) y también procedentes de cultivos energéticos (cereales, caña de azúcar, semillas oleaginosas).

Figura 11: Producción de electricidad a partir de biomasa



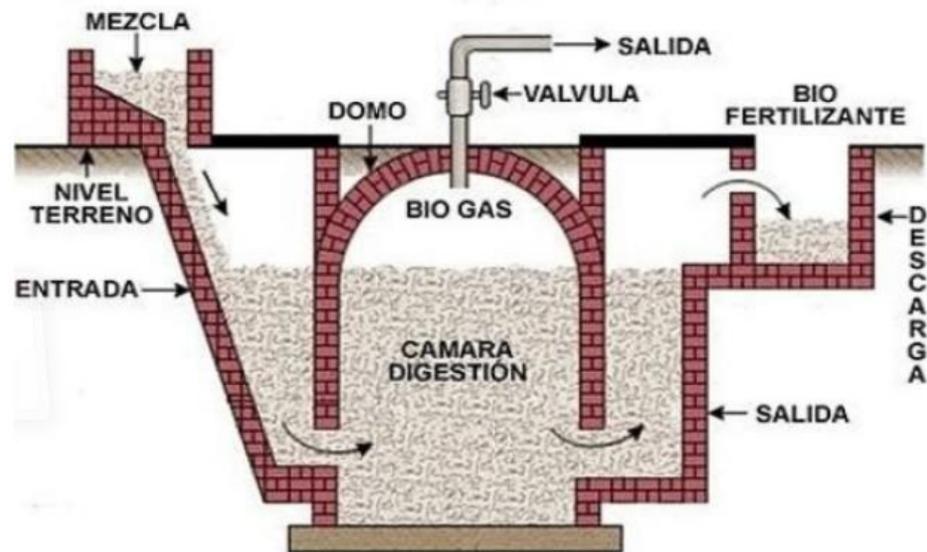
La materia orgánica se inserta en un horno para ser quemada, esto provoca que los conductos de agua con los que está conectado el sistema se calienten y generen vapor, el vapor pasa por una turbina y un generador que genera energía eléctrica, luego el vapor pasa por un condensador para convertirse nuevamente en agua.

Una planta de biomasa media puede evitar la emisión de 200.000 toneladas de dióxido de carbono al año y las cenizas resultantes se utilizan como abono y fertilizantes agrícolas.

Generación de biogás por biomasa

El biogás es un gas que se genera por las reacciones de biodegradación de materia orgánica, mediante la acción de microorganismos y en ausencia de oxígeno (ambiente anaeróbico). La producción de biogás por descomposición anaeróbica es un modo útil para tratar residuos biodegradables ganaderos y además genera un efluente que puede aplicarse como acondicionador de suelo o abono. Este gas se puede utilizar para producir energía eléctrica o para generar calor en hornos, estufas, calderas u otros sistemas de combustión a gas.

Figura 12: Producción de biogás por biomasa



3.-Caso práctico: Análisis de inversión en un proyecto de implementación de un sistema silvopastoril en una empresa ganadera

Presentamos un caso práctico que tiene por objeto analizar la conveniencia de invertir en la industria ganadera en un proyecto de captura de carbono, a través de la implementación de un sistema silvopastoril, para la posterior venta de bonos de carbono en el mercado voluntario. Demostramos en el capítulo II que a la fecha no es rentable en invertir en proyectos MDL debido a la caída de los precios de los CERs.

Marco teórico:

La teoría financiera ha desarrollado varios criterios de inversión, elegimos usar el criterio del Valor Actual Neto (VAN) y análisis de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) como herramientas de decisión.

El VAN es el valor actual de los flujos de caja esperados de un proyecto menos la inversión necesaria para llevarlo a cabo.

$$VAN = VA - inversión\ necesaria$$

El valor actual de los flujos de caja se calcula descontando los flujos de caja esperados en cada periodo por la tasa de rentabilidad que ofrecen las alternativas comparables de inversión.

$$VA = \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FC_{n-1}}{(1+i)^{n-1}} + \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

Donde FC_n es el flujo de caja esperado en el enésimo año e i es la tasa de descuento, la cual puede ser distinta en cada período. La tasa de descuento se denomina el coste de oportunidad del capital porque es la rentabilidad a la que se renuncia por invertir en el proyecto.

El criterio del VAN establece que hay que invertir en todos los proyectos con VAN positivo si sus flujos de caja se descuentan al coste de oportunidad del capital, esto significa que el proyecto vale más de lo que cuesta y que se está ganando más que el coste de oportunidad. El criterio del VAN mantiene que los directivos incrementan la riqueza de los accionistas cuanto aceptan aquellos proyectos que valen más de lo que cuestan⁽¹⁹⁾.

La TIR es la tasa de descuento que hace que el proyecto tenga un VAN igual a cero. El criterio de la TIR dice que se deben aceptar todos los proyectos cuando la TIR es mayor al coste de oportunidad del capital. Cuando se compara la TIR del proyecto con el coste de oportunidad del capital, lo que se está preguntando es si el proyecto tiene VAN positivo.

El criterio de la TIR ofrece el mismo resultado que el criterio del VAN, ya que el VAN de los proyectos disminuye suavemente a medida que la tasa de descuento aumente⁽²⁰⁾.

Datos y supuestos del modelo:

⁽¹⁹⁾ BREALEY R., MYERS S. y MARCUS A., Fundamentos de Finanzas Corporativas, 5ª Edición, McGraw-Hill (España, 2007), pág 189.

⁽²⁰⁾ Ibidem, pág 199.

El análisis de los flujos de caja y cálculo de las demás variables se realizaron por hectárea.

La rentabilidad del proyecto, en gran parte, está ligada a la cantidad de CO₂e que el sistema silvopastoril pueda secuestrar, para ello se eligió la plantación de la especie arbórea paulownia, también llamado kiri:

- Consume más CO₂e y produce más oxígeno que el resto de las especies arbóreas debido a sus grandes hojas y características metabólicas. Un árbol de paulownia puede capturar un promedio 21,7 kg de CO₂e y devuelve 5,9 kg de oxígeno al día, una cifra superior a cualquier otro árbol conocido en hasta casi diez veces⁽²¹⁾.

- En sistemas silvopastoriles su densidad común de plantación es de 100 árboles por ha. Puede ser usado como forraje debido a sus hojas que miden entre 20 a 40 cm de diámetro y a sus frutos⁽²²⁾.

- Su principal producto obtenido es la madera, que puede ser utilizada en la carpintería para la producción de muebles; también se puede obtener pulpa de madera, fibra y papel. Crece con más rapidez que el eucalipto o el pino radiata, que son árboles también usados para la producción de madera, llegando a su madurez aproximadamente a los 8 años. No es necesario replantar, ya que rebrota de la misma cepa. Su altura, en promedio, va desde los 10 a 15 metros.

El proyecto se planteó con una duración de 8 años, momento en el que la paulownia llega a su madurez y puede ser cortada para la venta de madera en bruto. A la fecha los troncos en bruto se venden a \$150 el metro lineal.

Con respecto a la tasa de descuento, planteamos en el capítulo II que los proyectos AFOLU tienen riesgos altos debido a que son propensos a

⁽²¹⁾ PASCUA, Fabricio O., Paulownia Proyecto Forestal, (Neuquén 2017), pág 6.

⁽²²⁾ DI MARCO, Ezequiel, Paulownia Tomentosa Thumb, Paulownia Fortunei, Paulownia Kawakamii (Kiri) (Familia Scrophulariaceae), en "Producción Forestal", (Argentina 2014), Año 3, Número 8, pág. 33.

la destrucción del mismo por catástrofes naturales, riesgos de incendio o plagas. Si bien la paulownia es una especie arbórea que sobrevive al fuego y es muy resistente a plagas⁽²³⁾, el riesgo del proyecto podría ser comparado con el sector agrícola, que también se encuentra expuesto a riesgos similares. Por esta razón se utilizó como costo de oportunidad el ROE⁽²⁴⁾ que presentan dichas industrias, se trata de una tasa del 51%⁽²⁵⁾.

Si bien los costos de transacción en el mercado voluntario son menores que en el mercado regulado, se tomó como referencia la tarifa de 80.000 US\$ que se paga en el mercado regulado. Como la inversión es analizada por hectárea, este costo de transacción puede ser prorrateado en la cantidad de hectáreas que se utilice para implementar el sistema silvopastoril, se supuso un total de 100 ha disponibles, por lo que el costo de transacción por ha asciende a 800 US\$. Se considera también los costos de emisión de VERs, que equivalen a un 2% de VERs emitidos.

La inversión inicial consta de actividades como preparación del terreno, trazado, hoyado y planteo, siembra, etc; y se requiere de insumos como desmalezadora, motosierra, palas, fertilizantes, etc. Se estimó una inversión inicial de \$ 186.352 y costos de mantenimiento por poda y limpiezas de \$1.033 por año. Para más información sobre el cálculo ir al apéndice.

En el mercado voluntario los VERs transados provenientes de proyectos AFOLU fueron los que mejores precios obtuvieron en promedio⁽²⁶⁾, en base a esto suponemos que los VERs se venderán a US\$ 4.

Para el desarrollo del caso realizamos los siguientes supuestos:

⁽²³⁾ GUTIERREZ LIÑÁN José Luis y DELGADO Raymundo Osaña, Manual Para El Cultivo de Paulownia Elongata, (México, 2009), 1º Edición, Cuadernos de Investigación Cuarta Época, pág 23.

⁽²⁴⁾ ROE: Rentabilidad sobre el capital propio.

⁽²⁵⁾ Se tomó como referencia el ROE de la empresa Molinos Agros SA: Informe de ratios 22/11/2019 www.invertironline.com.

⁽²⁶⁾ KELLEY Hamrick, Unlocking Potential State of the Voluntary Carbon Markets 2017, (Washington, 2017), pág. 10.

Resultados:

El VAN obtuvo un valor de 96.190, de acuerdo al criterio del VAN es un proyecto en el que hay que invertir.

La TIR obtuvo un valor de 73%, la cual es mayor que el coste de oportunidad, por lo tanto, con base en el criterio de la TIR es un proyecto en el que hay que invertir.

Factores a tener en cuenta:

El principal factor que convierte a este proyecto en rentable y viable es el potencial del árbol para capturar carbono, el mismo modelo no es aplicable para la plantación de otras especies que tienen menos capacidad de absorción por árbol, como sería el caso del eucalipto o el pino radiata.

El precio al cual se venden los VERs puede llegar a ser muy variable, por lo que venderlo a un precio muy inferior al propuesto en el caso podría arrojar un VAN negativo, como ya especificamos en el capítulo I el precio de los bonos de carbono en el mercado voluntario depende de una infinidad de factores, es importante el poder de negociación del proponente del proyecto.

Debido a la implementación de un sistema silvopastoril, se generan otros beneficios que no se encuentran cuantificados y medidos por el VAN y la TIR pero que afectan a los ingresos de la empresa, como ser la mejora el rendimiento del rumiante al estar mejor alimentado, el mejoramiento de la pastura y de la fertilización del suelo provocados por la plantación de árboles.

CONCLUSIÓN

El mercado de carbono surge de la necesidad mitigar los efectos del cambio climático. La idea de eliminar las externalidades se empieza a volver real monetizando el carbono y haciendo incorporar a los costos empresariales los daños de contaminar.

Los proyectos MDL presentaron en su momento una oportunidad atractiva de inversión para las industrias argentinas. Actualmente no es viable en términos de rentabilidad invertir en estos proyectos en tanto su futuro no sea definido en la COP 25.

Se observa una creciente predisposición de empresas y gobiernos alrededor del mundo de compensar voluntariamente sus emisiones de carbono debido a la fuerte presión de las masas sociales, por lo que convierte al mercado voluntario en una oportunidad atractiva para ser aprovechada por las empresas, sobretodo para aquellos proyectos pequeños y de corto plazo que no tenían oportunidad en el mercado regulado.

Se demostró que incorporar tecnologías limpias al proceso productivo no sólo trae beneficios sociales, sino también económicos.

El mercado de carbono, tanto el regulado como el voluntario, tendrá un nuevo impacto debido a la pronta finalización del último período de Kioto y el inicio del período del Acuerdo de París. A pesar del retiro de EEUU del Acuerdo, se observó un compromiso más fuerte por parte del resto del mundo

incluyendo Canadá y China -estos se habían retirado del PK-, por lo que el mercado de carbono aún tiene una larga trayectoria hacia adelante.

Se recomienda tomar una actitud proactiva en cuanto a estas oportunidades que presenta el mercado de carbono.

APÉNDICE

Se estimaron los costos con base en un presupuesto del año 2017, actualizando a precios de 2019 con las tasas de inflación obtenidas en 2018 y 2019. Este presupuesto estaba preparado para plantar 1000 arboles por ha, por lo que se tuvo que sacar una tasa de conversión para adaptarlo a una plantación de 100 arboles por ha. Las actividades se calculan en base a la cantidad de jornales necesarios por el precio del jornal.
 Fuentes: <https://www.infocampo.com.ar/la-uatre-actualizo-la-escala-salarial-para-trabajadores-rurales-de-todo-el-pais/>

Precio Jornal nov 2019	1033.44	2018 = 48%		2019 = 42%									
Tasas de inflación													
Actividad/Insumos	Precio 2017	Precio 2019	Jornal para 1000 arboles por ha	Jornal para 100 arboles por ha	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Preparación del terreno			12	1.2	1,240.13								
Trazado			4	0.4	413.38								
Hoyado y planteo			12	1.2	1,240.13								
Tranporte de prantulas			3	0.3	310.03								
Siembra			7	0.7	723.41								
Establecimiento del semillero			3	0.3	310.03								
Control fitosanitario			8	0.8	826.75								
Aplicación de fertilizantes			14	1.4	1,446.82								
Podas			10	1	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44
Limpieza			48	4.8	4,960.51	4,960.51							
Entresacado			66	6.6				6,820.70					
Aprovechamiento			110	11				11,367.84					
Desmalezadora	16,609.00	34,860.17			34,860.17								
Rotovator	27,925.00	58,611.00			58,611.00								
Motosierra	17,460.00	36,646.31			36,646.31								
Palas	2,710.00	5,687.94			5,687.94								
Plantulas	8,975.00	18,837.38			18,837.38								
Fertilizante	7,800.00	16,371.20			16,371.20								
Pluiguicidas	1,350.00	2,833.48			2,833.48								
					186,352.09	7,440.77	1,033.44	19,221.98	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44	1,033.44

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO

a) General:

BREALEY R., MYERS S. y MARCUS A., Fundamentos de Finanzas Corporativas, 5º Edición, McGraw-Hill, (España 2007).

KELLEY Hamrick, Unlocking Potential State of the Voluntary Carbon Markets 2017, (Washington, 2017).

WORLD BANK, State and Trends of Carbon Pricing 2019, (Washington, 2019).

b) Especial:

DÍAZ-CRUZ, María Constanza, Bonos de carbono: un instrumento en el sistema financiero internacional en “Revista Libre Empresa” (2016)

PEROSSA, Mario Luis, Desarrollo del Mercado de Carbono en Argentina, en “XXX Jornadas Nacionales de Administración Financiera”, s/f.

ANDRADE, Hernán J. y IBRAHIM Muhammad, ¿Cómo monitorear el secuestro de carbono en los sistemas silvopastoriles? en “Agroforestería en las Américas” (2003) Vol. 10, Número 39-40.

c) Otras publicaciones:

Bolsa De Comercio de Buenos Aires, en internet: www.bcba.sba.com.ar (Noviembre de 2019).

Bontam, en Internet: <http://www.bontam.com.ar/glosario.html> (Noviembre de 2019).

Clasificados La Nación, en internet: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/estiman-2019-pais-estara-cinco-mayores-exportadores-nid2203641> (Noviembre 2019).

DI MARCO, Ezequiel, Paulownia Tomentosa Thumb, Paulownia Fortunei, Paulownia Kawakamii (Kiri) (Familia Scrophulariaceae), en “Producción Forestal”, (Argentina 2014), Año 3, Número 8.

El País, en internet: https://elpais.com/sociedad/2019/09/26/actualidad/1569524083_321195.html (Noviembre, 2019).

GUTIERREZ LIÑÁN José Luis y DELGADO Raymundo Oscaña, Manual Para El Cultivo de Paulownia Elongata, (México, 2009), 1º Edición, Cuadernos de Investigación Cuarta Época.

Info Campo, en internet: <https://www.infocampo.com.ar/mercado-de-carne-bovina-argentina-entre-alimentar-al-mendigo-y-satisfacer-al-rico/> (Noviembre 2019).

MANKIW, Gregory, Principios de Economía, 3º Edición, Mc Graw Hill, (Madrid, 2004).

PASCUA, Fabricio O., Paulownia Proyecto Forestal, (Neuquén 2017).

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, Soluciones Ganaderas Para El Cambio Climático en “www.fao.org”, (2018).

UNFCCC, en internet: <https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html> (Noviembre de 2019).

ZAMORA RAMÍREZ, Constancio y GONZÁLEZ GONZÁLEZ, José María, Las Finanzas del Carbono: Activos, Mercados y Operaciones Financieras, en “RCyT. CEF”, (2011) Número, 343.

Wikipedia, en Internet: es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto (Noviembre de 2019).

ÍNDICE

Resumen	1
Prólogo	2

CAPÍTULO I

MERCADO DE CARBONO

1.- Antecedentes: El Protocolo de Kioto	3
2.- Mecanismos Flexibles	5
3.- ¿Qué es el mercado de carbono?	6
4.-Bonos de Carbono	7
5.-Mercado de Cumplimiento y Regulado	7
6.-Mercado Voluntario	10

CAPÍTULO II

PROYECTOS MDL EN ARGENTINA

1.-Pasos para la presentación de un proyecto MDL.....	14
2.-Aspectos a tener en cuenta para la realización de un proyecto MDL.....	16
3.-Antecedentes de proyectos MDL en Argentina	17
4.- ¿Qué sucedió con los proyectos MDL?.....	20

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INDUSTRIA GANADERA

1.-Impacto ambiental de la industria ganadera.....	22
2.-Soluciones a las emisiones de GEI en la ganadería	24
3.-Caso práctico: Análisis de inversión en un proyecto de implementación de un sistema silvopastoril en una empresa ganadera.....	28
Conclusión.....	34
Apéndice	36
Índice bibliográfico	38
Índice.....	41