
Estufas Ecoeficientes y bosques leñeros, un reto para el desarrollo sustentable ambiental en Colombia.

Diana Carolina González

González, Diana Carolina. (2016). ESTUFAS ECOEFICIENTES Y BOSQUES LEÑEROS, UN RETO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE AMBIENTAL EN COLOMBIA. Revista Opinión Pública, Año 3 Vol 1. Páginas 15 - 24.

Recibido: Mayo de 2016

Aceptado: Mayo de 2016

Resumen

El presente artículo presenta reflexiones en relación con la implementación del Programa Nacional de estufas eficientes para cocción con leña del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible haciendo énfasis en el bajo impacto, cobertura y alcances del mismo en relación con la cantidad de familias involucradas en el uso de esta tecnología para la preparación de alimentos; se esbozan las políticas que conformarían el marco de requisitos y determinantes que alimentan los lineamientos ofrecidos para crear un plan nacional de estufas limpias; igualmente aborda el tema de la falta de estudios de eficiencia de los 15 prototipos de estufas implementadas en Colombia y las consecuencias que esto puede tener para el desarrollo sustentable ambiental del país.

Palabras clave: Estufas ecoeficientes, bosques leñeros, desarrollo sustentable.

Abstract

This article presents us topics related to the implementation of the National Program of Efficient Stoves Cooking with Logs of the Environment and Sustainable Development Ministry ensuring special emphasis in the low impact and his reach in the families involved in the usage of the technology cooking food; There is also a sketch of the politics surrounding the framework of rules feeding the rules to create a national plan of clean stoves; also there is a topic about the lack of studies of efficiency for the 15 prototypes of stoves in Colombia, and his impact this might have in the development plan of sustainable environment.

Key words: Ecoefficient Stoves, Log Forests, Sustainable Development.

Introducción

El siglo XXI es una era donde el desarrollo tecnológico avanza imparable y veloz, ofrece a la humanidad toda suerte de productos y servicios para aquellos que puedan darse el lujo de consumirlos, incluso aquellos que aseguran un origen “verde” o “eco-amigable”. Pero fuera de este grupo habitan aquellos que han sido excluidos, sin acceso a estos bienes por surte de falta de distribución, brechas entre entradas y precios o simplemente por desinterés en un mercado distante fuera de la urbe, estos personajes, principalmente familias campesinas, viven aún en tiempos de una extraña modernidad previa a la nuestra.

Este es el contexto donde aún se hallan usuarios de estufas de leña, un sistema de cocción que aún posee relevancia en el planeta. Presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) existen más de tres billones de personas que aun cocinan con estufas tradicionales de leña o carbón. La situación no brindaría ninguna preocupación de no existir problemas asociados al consumo de combustibles fósiles en el hogar. La Organización Mundial de la Salud (2007) explica que asociados a esta actividad se encuentran riesgos de contraer Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC), enfermedades broncopulmonares, cáncer de pulmón, enfermedades en la piel y dilatación cardíaca; todos consecuencia de las emisiones generadas durante la cocción de alimentos en esta clase de cocinas.

En Latinoamérica, quienes dependen de combustibles sólidos para la cocción de alimentos se concentran en zonas rurales o/y viven en condiciones de pobreza. Así lo explica la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL (2009)

“la mayoría de familias aún no pueden acceder a combustibles modernos para la cocción de alimentos, y cuando lo

logran, pagan por ello una desmedida proporción de sus ingresos, lo que acentúa la inequidad social en la región. Así mismo, en áreas donde se observa mayor consumo de leña por habitante, generalmente se registran bajos índices de desarrollo humano” (pág. 14).

En Colombia según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas -DANE (2013) alrededor de 1.6 millones de familias continúan preparando alimentos en estufas de leña, de ellas 1.4 millones corresponden a familias rurales. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) asume que esta cifra corresponde a la mitad de las familias que habitan el campo. En total sería el 13.5% de colombianos que aun dependen del sistema para preparar sus alimentos, cifra que indica que los combustibles sólidos para uso doméstico continúan siendo una fuente de energía relevante en el país. Sin embargo, adicional a los riesgos para la salud humana asociados a esta actividad, que según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) se ven incrementados por las condiciones inadecuadas en las que la mayoría de estas estufas se encuentran; se atribuye al uso de este combustible la principal fuente de dioxinas y furanos, gases de efecto invernadero.

Como otro problema asociado al uso de estufas de leña se encuentra la deforestación causada para extraer fuentes combustibles. Dada la situación que su diseño en general no tiene consideraciones en relación a la eficiencia en el consumo de sus fuentes de energía, agrava la situación de deforestación en el país.

Con el objetivo de observar y analizar las posibilidades existentes para resolver el problema, este documento explora con más detalle las problemáticas anunciadas, la respuesta ofrecida por el Estado para mejorar la situación y las propuestas ofrecidas para contestar al llamado realizado, es decir como contribuir a mejorar la situación y reducir los riesgos en salud y ambientales causados por este tipo de dispositivos.

La respuesta del Estado colombiano a las problemáticas presentadas.

Las organizaciones gubernamentales encargadas del desarrollo del país, manejo y conservación del ambiente y protección de la salud se han pronunciado ante este problema. Iniciando con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en 2015 publicaron un documento nombrado estufas eficientes para cocción con leña. En él se identifica que el problema radica en el diseño de las estufas empleadas para la cocción con leña.

Como se ha explicado en la introducción existen varios riesgos en salud asociados al uso de estas estufas. La Organización Mundial de la Salud (2012) estima que los sobrecostos en salud en Colombia alcanzan 1129 millones de pesos (correspondiente al 0,22% del PIB en 2009) como causa del uso de combustibles sólidos en ambientes domésticos. Del total 6% corresponden a mortalidad infantil, 78% mortalidad femenina, dejando el 16% restante para cubrir tratamientos de IRA, EPOC, y morbilidad en mujeres y niños. A ello se suman las problemáticas relacionadas con la emisión de gases de efecto invernadero y deforestación en áreas rurales.

Por ello el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) ha adoptado los lineamientos ofrecidos por La Alianza Global para Estufas Limpias, una asociación integrada por organizaciones gubernamentales, privadas y ONG's promovida por la Secretaría de Estado de los Estados Unidos y gestionada por la Fundación de las Naciones Unidas. La meta de la Alianza es lograr que 100 millones de hogares adopten cocinas mejoradas eficientes antes del 2020.

Después de la vinculación de Colombia a esta organización el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) ofrece tres conceptos para definir una estufa limpia y estufa eficiente en base a los lineamientos ofrecidos por la Alianza Global: la primera consideración indica que se requiere de estufas o combustibles

que cumplan o superen un 25% de eficiencia térmica, que cumplan con emisiones menores de 0,49 g/min de CO₂ y 8g/min de materiales particulados y que cumplan con emisiones globales menores de 9g/MJ de CO₂ y 168 mg/MJ de material particulado PM 2,5.

Como parte de la alianza entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Alianza Global para Estufas Limpias en 2012 se comisionó una investigación del mercado de estufas de leña en el país a la empresa Accenture Development Partnerships. De ella surgieron varias recomendaciones para el planteamiento de una estrategia general que guiará las acciones del ministerio. Así la Accenture Development Partnership (2012) recomendó los siguientes puntos:

Estimular y apoyar las iniciativas que se están adelantando en el país de manera aislada y sin ningún lineamiento estratégico que permita medir su impacto.

Involucrar al Ministerio de Salud y Protección Social y a las autoridades ambientales regionales para aumentar y divulgar las experiencias regionales exitosas.

Recopilar información sobre las necesidades energéticas de las comunidades objetivo.

Establecer un centro nacional de pruebas de eficiencia para hornillas en una de las universidades con experiencia en el tema y definir normas al respecto.

Realizar proyectos piloto.

Diseñar varios tipos de estufas para el mercado rural de acuerdo con las necesidades de los consumidores

Estandarizar y producir en masa los nuevos tipos de estufas con el fin de reducir costos y asegurar su calidad

Desarrollar un programa de microfinanzas con el fin de mejorar la accesibilidad a las hornillas.

Explorar el pago en especie de los modelos en el mercado, como lo ha implementado la GIZ en Perú, con el fin de llegar a comunidades que no cuentan con dinero en efectivo.

En segmentos específicos continuar apoyando los programas de hornillas y huertos leñeros

Utilizar la financiación de carbono.

Marco Legal y de Políticas

Con el fin de implementar una estrategia que aplique las recomendaciones sugeridas por la Accenture Development Partnership, es necesario tener en cuenta las principales políticas y normativas desarrolladas en el país, de estas se destacan la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible del 2010, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire del 2010, la Política de Bosques, la Política Integral de Salud Ambiental, el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo y el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Demás Formas no Convencionales.

La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible orienta el cambio de patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población. De esta manera contribuye a reducir la contaminación, conservar los recursos naturales, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios ambientales y a estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de competitividad empresarial y de calidad de vida.

El Plan de Desarrollo Forestal aprobado mediante documento Conpes 3125 de 2001 determinó que el patrimonio forestal del país se ve afectado por la deforestación, proceso que es resultado de la ausencia de políticas y planes de ocupación de tierras para la colonización,

de la aplicación de prácticas de roza y quema, del desarrollo de actividades agropecuarias no sostenibles y el uso intensivo de leña.

La Política de Prevención y Control de la Contaminación del aire adoptada mediante documento Conpes 3344 de 2005, tiene por objeto impulsar la gestión de la calidad del aire en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible. En cumplimiento de este objetivo, su plan de acción establece entre otras actividades, la implementación de la reglamentación de los contaminantes que afecten la salud y el bienestar humano, específicamente aquellos que puedan afectar la calidad del aire en espacios interiores.

La Política de Bosques adoptada mediante documento Conpes 2834 de 1996 identifica el consumo de leña como unas de las principales causas de deforestación en el país.

La Política Integral de Salud Ambiental adoptada mediante documento Conpes 3550 de 2008 “Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad del aire, calidad del agua y seguridad química”. Entre sus objetivos específicos, busca fortalecer las acciones de la política de salud ambiental bajo el enfoque poblacional, de riesgo y de determinantes sociales, y contempla, en su plan de acción, la realización de estudios para evaluar la calidad del aire de ambientes interiores y su relación con el impacto en la salud, debido a que no se cuenta con información nacional relacionada con el tema de contaminación intramuros.

El Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo: contempla el desarrollo de acciones que faciliten la implementación de las mejores prácticas disponibles y las mejores tecnologías disponibles aplicables a los sectores y actividades potencialmente generadoras de contaminantes orgánicos persistentes (COP). Las liberaciones de dioxinas y furanos que provienen de la

combustión doméstica, asociadas con el uso de carbón y leña en calefacción y cocción doméstica, se encuentran en tercer lugar de importancia; entre las fuentes de dioxinas y furanos.

El Programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas no convencionales (PROURE): en su plan de acción indicativo adoptado mediante Resolución 180919 de 2010 por el Ministerio de Minas y Energía incluye en el subprograma: sector residencial, una línea de acción para hornillas eficientes.

La políticas mencionadas conformaría el marco de requisitos y determinantes que alimentan los lineamientos ofrecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible para crear un plan nacional de estufas limpias y de este modo cumplir con los acuerdos adquiridos al vincularse con la alianza global de estufas limpias.

Antecedentes de estufas de leña eficientes en Colombia.

Basados en este artículo y los lineamientos ofrecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) se encuentra que en el país existen 14 iniciativas materializadas en prototipos de estufas eficientes (más adelante se especificarán), de estas 4 pertenecen a la región Atlántico, 1 a la Central, 5 a la región Pacífica, 3 a la Oriental y 5 al departamento de Antioquia, en total se reportan 28.238 estufas eficientes instaladas en el país, de ellas 21.179 se encuentran en Antioquia.

Con un 75% de las estufas instaladas en el país, el departamento de Antioquia presenta el mayor impacto; su instalación ha sido promovida por corporaciones como Cornare, Corantioquia, Corpourabá, Patrimonio Natural y Empresas Públicas de Medellín, principalmente. Se han instalado 5 prototipos como el Huellas, el Corantioquia, Parque las Orquídeas, Ecoestufa Catalán y Ecoestufa de las Empresas Públicas de Medellín. El prototipo huellas, de Cornare, ha sido el más instalado en esta región y cabe destacar

que este prototipo también se ha instalado en todas las regiones del país, convirtiéndose en el más diseminado. Este prototipo se origina a partir del modelo ICA plano 1791, desarrollado por el Instituto Colombiano Agropecuario en los años 90 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Sin embargo Pérez-Bayer, Graciano y Gomez (2013) presentan un estudio sobre estufas ecoeficientes (principalmente la huellas) que se concentra en la eficiencia de las estufas de leña dependiendo de la altura en la que se ubican (entre 678 y 1976 msnm), basados en pruebas de ebullición de agua y cocción controlada. El rendimiento disminuyó 24% al aumentar la altitud en la prueba de ebullición, y el consumo específico de combustible aumentó 27,3% debido a los cambios en la densidad del aire. En la prueba de cocción controlada, el consumo específico de combustible y las emisiones específicas aumentaron 15,3% y 16%, respectivamente. La altitud afectó significativamente el desempeño de la estufa tipo “Plancha”, por lo que es necesario el rediseño de las estufas de acuerdo a su ubicación geográfica con el fin de optimizar el proceso de cocción.

Esto significa que a pesar de la distribución y éxito de la estufa Huellas se requieren varios prototipos ajustados a las distintas alturas para alcanzar los objetivos planteados por el lineamiento planteado por el Ministerio.

Las estufas Ecoeficientes

Según las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, en la encuesta de calidad de vida (ECV) 2013, en Colombia hay 1,6 millones de familias que usan leña diariamente para cocción, de los cuales 1,4 millones son familias rurales y las restantes 200 mil son familias urbanas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015, p. 7). Entonces, suponiendo que las 28.238 estufas, atrás mencionadas, se han instalado en cocinas rurales el impacto de este tipo de programas ha sido del

2.17% a nivel nacional. Se puede considerar que es una cifra muy baja que deja ver la necesidad de realizar mayores esfuerzos por parte de los entes gubernamentales, ONG, autoridades regionales y locales y el sector privado para lograr mayor cobertura y un impacto real en el mejoramiento de las condiciones ambientales y de los recursos de bosque involucrados, lo mismo que de los aspectos sociales, económicos y de salud que afectan a tantas familias que actualmente cocinan en estufas de leña ineficientes y poco sustentables; como lo dice el mismo ministerio y teniendo en cuenta que la mayor intensidad en el consumo de leña se da en las zonas rurales, se estima que más del 50% de la población rural del país utiliza combustibles fósiles o leña para la cocción de sus alimentos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015, p. 7) y el panorama es que la situación de vulnerabilidad de esta población en relación con la preparación diaria de sus alimentos no mejore.

Ahora bien, la gran variedad de prototipos de estufas también representa un problema. Los 14 prototipos de estufas eficientes de leña son: Huellas, Lorena, Dos puestos – Patrimonio Natural, Rocket, Híbrido triangular – Patrimonio Natural, Híbrido lineal – Patrimonio Natural, Triangular con bloques refractarios – Patrimonio Natural, Riscaleña – Fundación Mar Viva, Fundación Natura, ICA 1791, Corantioquia, Parque las orquídeas – Patrimonio Natural, Ecoestufa Catalán – Empresas Públicas de Medellín y Ecoestufa – Empresas Públicas de Medellín (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015, p. 25) y se reporta otro prototipo, para un total de 15, denominado Modelo de microgasificadores – Patrimonio Natural (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 16)

Para todos estos prototipos no existen estudios comparativos sobre la eficiencia en la reducción de consumo de leña de estas estufas, tampoco sobre las diferencias en reducción de emisiones de CO₂, ni de la eficiencia térmica; no se conoce de pruebas ni protocolos utilizados, salvo los ya mencionados para el prototipo Huellas.

Sin embargo, la estufa Fundación Natura ha desarrollado el WBT Test ebullición versión 4.2.2: eficiencia térmica = 15%; el CCT versión 2: diferencia en el consumo esp. de combustible: 13% y el KPT versión 3: Test rendimiento de cocina, ahorros de leña = 11% (tentativo por tamaño de muestra insuficiente) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 19). Igualmente esta estufa está en desarrollo de patente lo mismo que la estufa Corantioquia. Esta situación dificulta el poder realmente conocer los impactos ambientales, sociales y económicos del Programa Nacional de Estufas Eficientes para cocción con leña.

La realidad de los programas a nivel local

En el caso de Cundinamarca la Corporación Autónoma Regional – CAR a fecha de 2014 había instalado 636 estufas y Corpoguavio 101 estufas para un total de 737 estufas instaladas en sectores rurales del departamento (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015, p. 2). Esto representa el 2.6% del total instalado en Colombia; igualmente representa el 0.05% de cobertura sobre la población total de familias que cocinan con leña en Colombia.

El prototipo huellas, de Cornare, ha sido el más instalado en Antioquia y este prototipo también se ha instalado en todas las regiones del país, convirtiéndose en el más diseminado. Sin embargo la CAR en Cundinamarca lo ha implementado con un costo de \$1.720.840 por unidad donde el 15% del costo lo asumen los usuarios, el 60% la CAR y el 15% la Alcaldía (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 17) mientras que el prototipo huellas de Cornare tiene un costo de \$721.500 donde el 5% del costo lo asumen los usuarios y el 95% Cornare y cofinanciadores (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 17). Quizá este tipo de diferencia de \$ 1.000.000 por estufa y el costo tan diferenciado que asumen los usuarios en los dos casos influya para que se tenga una cobertura tan baja en Cundinamarca.

Cada ONG que interviene en el proceso desarrolla su propio modelo de estufa; por ejemplo la Fundación Natura ha diseñado un modelo de estufa de leña con el desarrollo tecnológico que permite reducir el consumo de leña entre el 25% y 35% con respecto a los fogones tradicionales (Fundación Natura, 2016). Esta Fundación implementa en el país un programa para la diseminación de estufas de leña eficientes. En Cundinamarca esta iniciativa se realiza en alianza con las corporaciones autónomas regionales CAR, autoridades ambientales regionales, y localmente con las alcaldías municipales, como principal autoridad territorial (Fundación Natura, 2016). Igualmente desarrolla procesos de sistematización con proyectos como el de “Estufas eficientes de leña como contribución al mejoramiento de la calidad de vida, al uso eficiente de la energía y la reducción de emisiones de GEI en Antioquia y Santander, Colombia” (Fundación Natura, 2015). El costo de la estufa Fundación Natura es de \$700.000 donde el 10% del costo lo asume el usuario y 90% el proyecto (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 17). Igual sucede con Patrimonio Natural y es evidente que las ONG juegan un papel fundamental en el desarrollo de los lineamientos del Programa Nacional de Estufas Eficientes para cocción con leña del Minambiente.

Por otro lado las corporaciones autónomas como Cornare, Car, Carder, Corponor, Corpocaldas, Corantioquia, Corponariño y Corpoguavio han jugado un papel importante en el desarrollo del Programa pues en últimas ellas son las que han ejecutado los proyectos con la instalación de las estufas, la reforestación de bosques leñeros y el trabajo con las familias beneficiadas junto con las alcaldías locales. Desde la perspectiva de la administración pública el desarrollo de los lineamientos del Programa Nacional de Estufas Eficientes plantea retos importantes en términos de gestión pública ya que requiere de una adecuada coordinación interinstitucional que también

puede ser otro factor para el bajo impacto del mismo. La Car por ejemplo ejecutó en el 2011 un convenio por 80 estufas ecoeficientes con el Municipio de La Mesa (CAR, 2011); en el 2012 otro con el Municipio de San Francisco para 47 familias e igual número de estufas ecoeficientes y parcelas leñeras (Municipio de San Francisco, 2012) y con la Alcaldía de Topaipí la construcción de 40 estufas ecoeficientes y siembra del mismo número de parcelas leñeras en las diferentes veredas del municipio, a través del contrato 074 de 2011 por cuantía de \$58.327.328,00 (Alcaldía municipal de Topaipí, 2012, pág. 4). Estos ejemplos hacen evidente la necesidad de que la administración pública local centre sus esfuerzos por coordinar acciones entre la alcaldía, las corporaciones autónomas, las ONG, el sector privado y las comunidades en aras de mejorar la cobertura y lograr mayor impacto.

Reflexiones finales

A partir de las observaciones realizadas se puede afirmar que existe voluntad por parte del Estado por resolver los problemas asociados al uso de combustibles sólidos como fuente energética para la cocción de alimentos, si bien existen varias iniciativas para ofrecer estufas limpias en áreas rurales, lo cierto es que el cubrimiento es bajo, sumado a la necesidad de ajustar los prototipos disponibles para incrementar su eficiencia.

La baja cobertura e impacto del Programa de Estufas Eficientes para cocción con leña en las familias rurales de Colombia que cocinan con este recurso natural, la falta de estudios que muestren la eficiencia de los 15 prototipos de estufas ecoeficientes implementadas en el país y el mejoramiento de las mismas junto con las dificultades administrativas de los proyectos implementados ponen en riesgo la sostenibilidad ambiental de los recursos forestales del país, igualmente están en detrimento de la salud de las familias involucradas y de su desarrollo humano.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Topaipí. (2012). Concepto del informe de empalme entre el alcalde saliente vigencia 2008-2011 y alcalde entrante vigencia fiscal 2012-2015. Recuperado el 12 de abril de: http://topaipi-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/37346634303139633364396436666630/INFORME_EMPALME_2012_ELEJANDRO_LINARES.pdf
- Alianza global para estufas limpias (2012) Evaluación de mercado de Colombia. Opciones de intervención. Recuperado el 27 de abril de 2016 de: <https://cleancookstoves.org/binary-data/RESOURCE/file/000/000/241-1.pdf>
- Cepal. (2009). Contribución de los servicios energéticos al cumplimiento de los objetivos del milenio y la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe. Recuperado el 10 de abril de 2016 de: <http://www.undpcc.org/undpcc/files/docs/publications/submitted/Sintesis%20Politica%20Contribucion%20de%20los%20servicios%20energeticos%20a%20ODM%20y%20la%20mitigacion%20pobreza%20en%20America%20Latina.pdf>
- Corporación Autónoma Regional CAR. (2011). Construcción de ochenta (80) estufas ecoeficientes en el sector rural dentro del convenio N° 685 de 2010 suscrito entre el Municipio de La Mesa y la CAR. Recuperado el 10 de abril de 2016 de: <http://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=11-11-658629>
- Fundación Natura. (2016). Programa de Estufas Eficientes de leña. Recuperado el 8 de abril de 2016 de: <http://www.natura.org.co/generales/fundacion-natura-programa-de-estufas-eficientes-de-leña.html>
- Fundación Natura. (2015). Documento de sistematización y suplemento técnico estufas eficientes Fundación Natura. Recuperado el 10 de abril de 2016 de: <http://es.slideshare.net/FundacinCol/documento-de-sistematizacin-y-suplemento-tnico-estufas-eficientes-fundacin-natura>
- Juan F. Pérez-Bayer, Diana S. Graciano-Bustamante, José A. Gómez-Betancur (2013). Caracterización energética y emisiones de una estufa de cocción ecoeficiente con biomasa a diferentes altitudes. Recuperado el 20 de abril de 2016 de: <file:///C:/Users/ALMACEN79/Downloads/im07313.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Recuperado el 7 de abril de 2016 de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=426:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-21>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo. Recuperado el 4 de abril de 2016 de: <http://www.pops.int/documents/implementation/nips/submissions/PNA.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Recuperado el 3 de abril de 2016 de: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/compras_p%C3%BAblicas/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf
- Ministerio de Minas y Energía. (2010). Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas no Convencionales. Recuperado el 1 de abril de 2016 de: https://www.minminas.gov.co/documents/10180/558752/Informe_Final_Consultoria_Plan_de_accion_Proure.pdf/e8cdf796-d7b1-4bb1-90b9-e756c7f48347
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2015). Lineamientos para un programa nacional de Estufas eficientes para cocción con leña. Recuperado el 15 de abril de 2016 de: <https://www.>

minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/mitigacion_/LINEAMIENTOS_ESTUFAS_MEJORADAS_PARA_COCCI%C3%93N_CON_LE%C3%91A.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Resultados encuesta nacional de estufas eficientes. Recuperado el 10 de abril de 2016 de: http://www.si3ea.gov.co/Lena/2014/2A/3_Resultados_Encuesta_Nacional_Estufas_Eficiente_MMADS.pdf

Municipio de San Francisco. (2012). Eje programático. Economía sólida. Recuperado el 2 de mayo de 2016 de: <http://sanfrancisco-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/63646637666562313531616662636265/5-2012-rendicion-economico.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2007) Energía doméstica y salud: combustibles para una vida mejor. Recuperado el 26 de abril de 2016 de: <http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforlife/es/>

Oscar Mauricio García Velásquez. (2014). Establecimiento de bancos dendroenergéticos de la especie Yopo (*Anadenanthera Peregrina*) con el fin de mejorar la calidad de vida de 70 familias del Municipio de Mapiripan, Departamento del Meta”. Recuperado el 2 de mayo de 2016 de: <http://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/314/1/RUNILLANOS-Establecimiento%20de%20banco%20dendroen%C3%A9rgeticos%20de%20la%20especie%20yopo%20-Garc%C3%ADa%20Vel%C3%A1squez,%20Oscar%20Mauricio-2014.pdf>

República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. (2001). Estrategia para la consolidación del plan nacional de desarrollo forestal – PNDP – Conpes 3125 de 2001. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/24024/26918/conpes+3125+de+2000.pdf/bacddb3c-b4a1-4f84-95f0-c0386f1e92dc>