

## **1. Nombre del proyecto**

Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y la conservación de los bosques.

## **2. Datos del Formulador**

- Nombre: Edward Rojas Villanueva
- Identificación: CC. 93.126.543
- Cargo: Formulador Proyecto PERS-Tolima
- Teléfono: 3104158851
- Entidad: Universidad del Tolima Proyecto PERS-Tolima.
- Email: [edwrovi@hotmail.com](mailto:edwrovi@hotmail.com)

## **3. Identificación del Problema**

### **3.1. Definición del Problema Central**

El equipo PERS – Tolima definió como problemática principal la ineficiencia térmica de los fogones abiertos en los hogares de las áreas rurales. Aunque hay acceso a combustibles modernos, sobre todo en las ciudades, está muy extendida la costumbre de utilizar varios combustibles para cocinar. Por su disponibilidad local, adaptación cultural y costo, la población prepara sus alimentos mayormente con leña, cuyo uso puede alcanzar entre el 80 y 100% en las zonas rurales y no hay indicios de que pronto cambie esta tendencia en el departamento del Tolima.

### **3.2. Descripción de la situación existente**

Para el Departamento del Tolima en el año 2013, se han unido esfuerzos técnicos, administrativos y financieros por parte del sector eléctrico colombiano a través de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Gobernación del Tolima, SENA, el programa de Energías Limpias para Colombia (CCEP) de USAID como promotor de la idea, y la Universidad del Tolima como la entidad local ejecutora del proyecto; con el fin de estructurar y desarrollar una metodología que permita elaborar un diagnóstico energético y socio-económico rural en las trece subregiones del departamento.

Al 2013, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el 51% de los hogares rurales cocinan exclusivamente con madera, leña o carbón. A nivel político se observa debilidad, el tema no está en la agenda de salud y tampoco existe normatividad. En 2014, un hogar promedio en Tolima estuvo compuesto por 3,3 personas, mientras a nivel nacional por 3,4 personas<sup>1</sup>. En lo social, no se brinda información y falta sensibilizar a la población, que sigue optando por leña. En el aspecto económico, se observa costos demasiado altos y carencia de servicios para dar mantenimiento o cambiar las estufas. En lo tecnológico, se evidencia la ausencia de líneas base y estándares, además, los diseños son escasos y poco idóneos al contexto.

Con la información primaria y secundaria clasificada y analizada, el PERS permitió evaluar los lineamientos de política energética e identificar, formular y estructurar proyectos integrales y sostenibles en el corto, mediano y largo plazo como parte de la planeación en el país, así como identificar la problemática particular de las zonas rurales del departamento.

### **3.3. Magnitud actual**

Se pudo establecer que el 84.6 % incluidos en el Sisben cuenta con un sitio exclusivo para preparar sus alimentos mientras el 11.9 % de los hogares (36.052) no cuenta con un espacio exclusivo. Sin embargo, la cifra que más preocupa de este análisis es que el 3.6 % de los hogares (10.852), no cuenta con espacio para cocinar. El 32.1% de los hogares tolimeses aun utilizan leña, como combustible para cocinar, a pesar de las graves implicaciones para la salud.

La ejecución del programa de estufas eficientes para el Departamento, permitirá mejorar las condiciones de vida de la población campesina del Tolima, mejorando la habitabilidad de las viviendas y reduciendo las enfermedades de origen respiratorio, ocular y muscular, la problemática radica en que los modelos de estufas en el Departamento del Tolima y en Colombia son diversos y no existe aún una normatividad sobre estufas a biomasa, ni evidencia sobre el desempeño de estas en campo. Es por esto que PERS- Tolima en asocio con GIZ PERU y Patrimonio Natural (Ver Anexo), se realizó un estudio en campo para 3 modelos de estufas eficientes en los Departamentos del Tolima, Huila y Choco, arrojando resultados preocupantes en eficiencia térmica, los cuales fueron similares a un fogón abierto, el número de hornillas es aparentemente excesivo, además consta de un sobre diseño en accesorios innecesarios los cuales hacen que incremente en el costo de la estufa; a nivel de seguridad en la toma de temperatura superficiales de algunos puntos de las estufas muestran que sobrepasan los

---

<sup>1</sup> TOLIMA: POBREZA MONETARIA 2014. Boletín técnico DANE. Junio 9 del 2014.

niveles que pueden causar lesiones por contacto. Se encontró que algunos puntos de las estufas sobre pasan los niveles de temperatura, Esto hace necesario el fomento a la innovación de diseño, estandarización y producción en masa de estufas menos costosas, para mejorar la disponibilidad y el mercadeo de las mismas.

El programa contempla dos fases: La primera fase corresponde a la instalación del laboratorio, estandarización de modelos de estufas, instalación - monitoreo de 300 estufas y empoderamiento de las familias beneficiadas y la segunda fase corresponde a la instalación de 29700 estufas eficientes con sus respectivos huertos leñeros, las cuales se implementaran según resultados de la primera fase.

### 3.3.1. Causas y Efectos

Tabla 1. Causas y efectos

<b>Causas Directas</b>	<b>Causas indirectas</b>
<p>Mal diseño de las estufas tradicionales y/o Fogones abiertos de las áreas rurales del Departamento.</p> <p>Zonas rurales distantes y con problemas de accesos.</p> <p>Falta de recursos técnicos (tecnológicos) y económicos para la satisfacción de necesidades de la población rural.</p> <p>Falta de conocimiento sobre la aplicación de nuevas tecnologías para la cocción de los alimentos.</p>	<p>Elevado consumo de biomasa para la cocción de alimentos en fogones abiertos.</p> <p>Problemas graves de salud en las familias campesinas.</p> <p>Impacto ambiental en los recursos naturales.</p>
<b>Efectos Directos</b>	<b>Efectos indirectos</b>
<p>Ausencia de alternativas de abastecimiento energético.</p> <p>Distancias y recorridos más largos para la consecución de la biomasa.</p> <p>Arraigo cultural y ausencia de programas de sensibilización.</p>	<p>Amenaza de la seguridad energética a mediano y largo plazo.</p> <p>Enfermedades respiratorias (entre otras) ocasionadas por la inhalación del humo de la leña.</p> <p>Desforestación y generación de gases de efecto invernadero.</p>

--	--

(Ver anexo)

### 3.4. Descripción de los involucrados

Tabla 2. Participantes del proceso.

<b>NOMBRE DEL ACTOR</b>	<b>PARTICIPACION</b>	<b>SECTOR</b>
Comunidad	Beneficiarios	Área Rural del Tolima
Universidad del Tolima	Cooperante – Ejecutor	Educación Investigación
UPME	Financiador	Gubernamental - Nacional
SENA	Financiador	Educación Investigación
TETRA-TECH	Financiador	Empresarial
Gobernación del Tolima	Financiador	Gubernamental – Nacional
Alcaldías	Financiador	Gubernamental- Nacional
CEMEX	Cooperante	Empresarial
Ministerio de Medio Ambiente y MinMinas	Cooperante – Ejecutor	Gubernamental – Nacional
GTZ-Perú	Cooperante- Asesor	Internacional

### 3.5. Objetivo general

Establecer un programa de implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima.

### 3.6. Objetivos específicos

- Instalar y poner en marcha el equipamiento para un laboratorio de estufas eficientes con el fin de implementar modelos certificados con las normas internacionales y validar modelos de estufas eficientes para los hogares rurales del Departamento del Tolima.
- Instalar 300 estufas eficientes en los hogares de la zona rural del departamento del Tolima.
- Evaluar y monitorear el uso de 300 estufas eficientes en los hogares de la zona rural del departamento.
- Desarrollar actividades de sensibilización, capacitación, adaptación y adopción del programa de estufas eficientes para las familias de la zona rural del departamento.

**Tabla 3. Relación Causa- Objetivos Específicos**

<b>CAUSAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>
Mal diseño de las estufas tradicionales y/o Fogones abiertos	Instalar un laboratorio de estufas eficientes para diseñar y validar modelos
Problemas graves de salud en las familias campesinas.  Impacto ambiental en los recursos naturales.	Instalar 300 estufas eficientes
Falta de recursos tecnológicos y económicos para la satisfacción de necesidades de la población rural.	Evaluar y monitorear el uso de 300 estufas eficientes
Falta de conocimiento sobre la aplicación de nuevas tecnologías para la cocción de los alimentos.	Desarrollar actividades de Socialización, sensibilización, capacitación, adaptación y adopción del programa de estufas eficientes

### **3.7. Metas Asociadas**

- Instalación de un centro equipado (laboratorio) para la evaluación y desarrollo de estufas eficientes.
- Estandarización de tres modelos de estufas eficientes como mínimo, de acuerdo a las condiciones existentes en la zona rural.
- Personal capacitado para la instalación, puesta en marcha (30 maestros de obra), evaluación y monitoreo de los modelos estandarizados (Equipo de trabajo compuesto por 5 profesionales).
- 300 Estufas eficientes amigables con la salud humana y medio ambiente, instaladas y monitoreadas.
- 300 Familias beneficiadas, sensibilizadas, capacitadas en la instalación, puesta en marcha y monitoreo de las estufas eficientes.

### **4. Alternativa Solución.**

Son casi 40 millones de familias en Latinoamérica las que cocinan con fogones abiertos y sólo un millón cuenta con estufas limpias.

Debido al impacto del humo producido por los fogones tradicionales, con leña, cada año mueren 82,852 personas en Latinoamérica (GBD, 2010). Los cinco países con mayor incidencia son Brasil, México, Haití, Colombia y Perú.

En Colombia hay 1,6 millones de familias que usan leña diariamente para cocción, de los cuales 1,4 millones son familias rurales (55.5% de la población rural) y las restantes 200 mil son familias urbanas; esto representa el 13,6% de la población Colombiana.

Aunque hay acceso a combustibles modernos, sobre todo en las ciudades, está muy extendida la costumbre de utilizar varios combustibles para cocinar. Por su disponibilidad local, adaptación cultural y costo, la población prepara sus alimentos mayormente con leña, cuyo uso puede alcanzar entre el 80 y 100% en las zonas rurales y no hay indicios de que pronto cambie esta tendencia.

El millón de cocinas limpias que existen en la región fueron introducidas a través de proyectos nacionales, iniciativas regionales, proyectos locales desarrollados por organismos no gubernamentales o empresas. Hay que trabajar para incrementar entre 5 y 10 veces el número de estufas adecuadas que se coloca por año.

Para facilitar el acceso a las cocinas limpias, el nuevo enfoque debe tener en cuenta que las cocinas son parte de un sistema en el que debe considerarse las necesidades de la población y dignificar a las familias brindándoles opciones

integrales. Los programas deben pasar de la sola instalación o venta de cocinas a favorecer la adopción exitosa de las estufas, entendiendo las prioridades de las familias en lugar de sólo concentrarse en cambios de comportamiento; y no medir impactos por estufa sino por casa (incluyendo todos los dispositivos).

Un factor esencial es impulsar ciclos de innovación participativa en los que se parta del estudio de las prácticas y tecnologías tradicionales, se desarrollen diseños piloto, se haga la difusión del modelo en la población, se realicen estudios de monitoreo, y de ser necesario se elaboren nuevos modelos que finalmente se adecuen a las necesidades de las familias.

Es prioritario tener metas claras y asegurar la continuidad de los programas. Es fundamental invertir en innovación tecnológica dentro de la región para favorecer el desarrollo de fabricantes locales y/o regionales de estufas eficientes.

#### **4.1. Descripción de la Alternativa.**

##### **4.1.1. Laboratorio (LPE)**

La alternativa más recomendable en la Fase I es la construcción y puesta en marcha de un Laboratorio de Pruebas de Estufas (LPE) que diseñe, certifique y valide diferentes tipos de estufas eficientes para su implementación por eco regiones con estándares de eco eficiencia, seguridad y eficacia alcanzando los niveles de eficiencia térmica internacionales (IWA/ISO 2012). Pruebas de laboratorio basadas en evaluar el desempeño estufa y calidad en una configuración de control con capacidad de repetición, lo que permite la diferenciación entre las estufas. Las Pruebas sobre el terreno demuestran cómo las estufas funcionan localmente en relación a la cocción de los alimentos. La prueba de agua hirviendo, Protocolo de Seguridad estufa de biomasa, Test de cocina controlada, prueba de durabilidad, y prueba de rendimiento de la cocina fueron desarrollados en colaboración por varios investigadores y organizaciones asociadas individuales o países.

Todas las pruebas estandarizadas implicaran procedimientos de evaluación validados.

#### **Establecimiento Laboratorio de Estufas Eficientes**

1. Selección lugar establecimiento de las instalaciones físicas del laboratorio (Granja de Armero Universidad del Tolima).
2. Financiamiento para el establecimiento laboratorio

3. Instalación, adecuación y capacitación.
4. Diseño, evaluación con la implementación de una norma técnica para la certificación de estufas eficientes.

#### **4.1.2. Instalación de estufas eficientes (Estandarizadas)**

Cuando las condiciones son altamente controladas y la variabilidad se reduce, una prueba es más capaz de detectar cambios pequeños. Sin embargo, una prueba más controlada es a menudo menos representativa del proceso de cocción real. Las pruebas controladas son adecuadas para comparar los diversos aspectos técnicos del diseño de la estufa y las evaluaciones de desempeño previas en campo. Mientras que las pruebas basadas en laboratorio permiten diferenciar las estufas, las pruebas basadas en campo hacen parte del proceso de evaluación y dan un mejor indicador del rendimiento durante el uso real.

Los resultados de las pruebas de laboratorio pueden diferir de los resultados obtenidos al cocinar los alimentos reales con los combustibles locales, incluso si la eficiencia y las emisiones se midieron exactamente de la misma manera para ambas pruebas. Si se trata de la conservación de combustible, reducción de humo, u otros impactos, las estufas también deben ser evaluadas en condiciones reales de uso.

Tabla 2. Recursos de diseño orientados a mejorar las condiciones de combustión

OBJETIVO	DISEÑO
Mantener presión negativa	Máxima hermeticidad, con ingreso de aire sólo en entradas controladas
Cantidad de aire correcta	Regulador de flujo de aire primario según la tasa de combustión deseada
Temperatura de aire correcta	Pre calentamiento del aire primario y secundario
Libre circulación de aire alrededor de la leña	Parrilla o elementos posicionadores de leña
Temperatura de combustión alta	Mantener el calor en la cámara de combustión, limitando las pérdidas por radiación o conducción
Combustión completa de gases y partículas	Mezcla de gases y partículas combustibles con aire secundario a alta temperatura
Tiempo suficiente de combustión	Prolongar el recorrido de los gases mediante deflectores de flujo Provocar turbulencia en la mezcla de aire secundario
Aumentar la eficiencia energética	Extraer el máximo calor de los gases, después de la combustión y antes de la descarga al cañón de salida Evitar el exceso innecesario de aire primario y/o secundario Reciclar los gases de escape como fuente de aire secundario Aumentar la convección en la superficie exterior de la estufa
Adaptar la combustión a distintas tasas de quemado o calidad de combustible	Ventilador de inyección de aire controlado por sensor de temperatura
Minimizar emisiones manteniendo el mínimo de exceso de aire	Control de cantidad de aire mediante sensor lambda
Optimizar la combustión a las condiciones reales de instalación	Regulador de entrada mínima de aire que se ajusta con el tiraje real durante la instalación del calefactor
Evitar riesgo de quemaduras por superficies exteriores a alta temperatura	Incorporar material aislante y/o refractario para temperaturas exteriores moderadas
Evitar la operación a temperatura insuficiente	Permitir una cantidad de aire mínima que mantenga la combustión
Evitar el exceso de aire durante etapa de enfriamiento	Cierre automático de aire al bajar la temperatura
Evitar exceso de presión negativa	Limitador de tiraje en cañón de gases
Evitar apagado prematuro de llama	Evitar superficies metálicas frías
Evitar condensación de volátiles	Mantener la temperatura alta hasta el final de la combustión Uso de doble vidrio en ventana
Remoción de cenizas	Separador y receptáculo de cenizas, sin entradas de aire no controladas

En la Fase siguiente y validados los modelos, comprenderá la construcción y/o instalación de las estufas eficientes, disminuyendo el consumo de leña, las emisiones de gases contaminantes y mejorando así los niveles de salud en la población beneficiaria; además de encaminar a futuro post programa la implementación de huertos dendroenergéticos para disminuir la presión sobre los bosques nativos.

La selección de los beneficiarios, estará sujeta a las encuestas realizadas por el proyecto PERS- Tolima (línea base), los cuales serán definidos mediante el análisis de la base de datos y variables.

#### **4.1.3. Evaluación y monitoreo de 300 estufas eficientes en los hogares de la zona rural del departamento.**

La idea es implementar un protocolo que este avalado a nivel internacional, que vaya en concordancia con las evaluaciones realizadas en laboratorio y que estas sean confrontadas con las estufas instaladas en campo. Para ello se tendrá en cuenta el protocolo desarrollado por el Gobierno de Perú, a través del Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento<sup>2</sup>. La evaluación de los tipos de estufa mejorada, a cargo del proyecto estará orientada a determinar los niveles de emisión de principales contaminantes al interior de las viviendas, nivel de eficiencia energética y niveles de seguridad de la cocina en estudio, teniendo en cuenta los procedimientos de evaluación validados por SENCICO de Perú (Servicio nacional de capacitación para la industria de la construcción). (Ver Anexos)

Lo que se busca es obtener la estufa mejorada que ofrezca las mejores condiciones de la cocina tradicional de fuego abierto: menor emisión de humo al interior de la vivienda, menor consumo de combustible que repercute en menor emisión de gases de efecto invernadero y mejores condiciones de seguridad.

#### **4.1.4. La socialización, sensibilización, capacitación y monitoreo sobre el manejo y adopción de la nueva tecnología, y protección de los recursos naturales. (Gestión Social)**

Se han identificado varias áreas críticas para impulsar tanto la oferta, como la demanda de estufas limpias, incluyendo campañas de conciencia y educación, programas de capacitación, eliminación de barreras comerciales y arancelarias y esfuerzos por abordar las restricciones de fabricación a través de un mejor acceso a las materias primas, disponibilidad de mano de obra mejor capacitada y asistencia en la eliminación de los impedimentos logísticos para llevar productos al consumidor final. El financiamiento se consideró crítico tanto para el lado de la oferta, como para el lado de la demanda de los esfuerzos de implementación de las estufas limpias. Se identificó la necesidad de contar con asistencia técnica para investigar y desarrollar mejores diseños y materiales para las estufas como una prioridad clave, como lo fue un esfuerzo común por desarrollar alternativas de biomasa como un combustible para estufas. En segundo lugar, también se considerara esencial los esfuerzos por aumentar la conciencia entre los consumidores, ya que la falta de conocimiento del usuario final sobre los impactos

---

<sup>2</sup> Decreto Supremo N°015-2009-VIVIENDA, del 15 de agosto del 2009, al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO como responsable de la evaluación y certificación de los mismos.

económicos y en la salud de las estufas tradicionales y los beneficios del uso de estufas y combustibles limpios había servido históricamente para desanimar la demanda. Para la metodología se tendrán en cuenta los lineamientos mediante una guía que pretende enseñar cómo evaluar la adopción y el impacto que han tenido las estufas de leña de acuerdo a los beneficios a percibir. (Ver anexos) Metodología: “Guía para el desarrollo de índices de adopción e impacto”.

## **5. Política pública.**

### **Plan de Desarrollo Nacional:**

Proyecto enmarcado en el plan de desarrollo nacional así: en el plan “PROSPERIDAD PARA TODOS”, Pilar: crecimiento sostenible y competitividad  
Objetivo: Locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo, Estrategia: Agropecuaria y desarrollo rural, Programa: Competitividad de la producción agropecuaria.

Mesa Interinstitucional de Estufas Eficientes: Iniciativa de estufas mejoradas  
MMADS-UPME-CAR´S- ONG´S – Otros.

Implementación de 1.000.000 millón de estufas mejoradas al 2030. UPME, Min Minas. Octubre 9 del 2014.

### **Plan de Desarrollo Departamental:**

Proyecto enmarcado en plan de desarrollo nacional: Eje: Ahora si... Oportunidades para el crecimiento y la competitividad del Tolima, Política: Sector agropecuario competitivo y desarrollo rural con valor agregado, Programa: institucionalidad agropecuaria y agroindustrial, Sub Programa: Economía campesina asociada y con desarrollo empresarial.

### **Plan de desarrollo Municipal general:**

Proyecto enmarcado en el plan de desarrollo Municipal: Eje: Gestión de infraestructura física – Administrativa y financiera dando organización territorial y ambiental, Sector: Medio ambiente, desarrollo agropecuario, prevención y atención desastres

<sup>3</sup>Es muy poco en lo que se ha avanzado en este campo, pero se han hecho esfuerzos con algunas entidades como el ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible como con otras tanto públicas como privada. En general se definieron algunos lineamientos tales como:

---

<sup>3</sup> [http://www.si3ea.gov.co/Lena/2014/1A/1\\_Estufas\\_Eficientes\\_Coccion.pdf](http://www.si3ea.gov.co/Lena/2014/1A/1_Estufas_Eficientes_Coccion.pdf)

- Política Nacional de Producción y consumo
- Política Nacional de Bosques Conpes 3550 de 2008
- Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental.
- Plan Nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo.
- Programa de Uso Racional y Eficiente de la energía y demás Formas No Convencionales PROURE.

Entidades Participantes: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales • Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud. • Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Las Zonas no Interconectadas -IPSE-. • Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. • Entes Territoriales (Departamentales y Municipales) • Entidades Financieras o Cooperativas con líneas de financiamiento de microcréditos • ONGs (Fundación Natura, Patrimonio Natural, Fundación Mar Viva, otras) • Comunidades • Icontec • Universidades y Centros Tecnológicos ( Colciencias).

## 6. Población afectada y objetivo del proyecto (Beneficiarios)

Las familias serán escogidas según indicadores (línea base) arrojados por el proyecto PERS – Tolima y los de Sisben – Tolima. De igual forma a continuación encontraremos una tabla donde se especifica por municipio. Inicialmente para el desarrollo del proyecto se instalarán 300 estufas estandarizadas a 300 familias campesinas. (1000 personas aprox. según boletín Dane de junio del 2014.)<sup>4</sup> Ver Anexos.

Tabla 3. Beneficiarios potenciales

	MUNICIPIO	Leña Carbón
1	Ibagué	6560
2	Alpujarra	1119
3	Alvarado	1457
4	Ambalema	324
5	Anzoátegui	1831
6	Armero Guayabal	879
7	Ataco	3826
8	Cajamarca	2041
9	Carmen de Apicala	413
10	Casabianca	1165

<sup>4</sup> TOLIMA: POBREZA MONETARIA 2014. Boletín técnico DANE. Junio 9 del 2014

11	Chaparral	6507
12	Coello	1552
13	Coyaima	2492
14	Cunday	1934
15	Dolores	1943
16	Espinal	3403
17	Falan	1325
18	Flandes	836
19	Fresno	4239
20	Guamo	3942
21	Herveo	933
22	Honda	287
23	Icononzo	1552
24	Lérida	625
25	Líbano	3523
26	Mariquita	2337
27	Melgar	853
28	Murillo	635
29	Natagaima	1402
30	Ortega	4610
31	Palocabildo	1595
32	Piedras	526
33	Planadas	4523
34	Prado	1497
35	Purificación	2912
36	Rioblanco	3723
37	Roncesvalles	1145
38	Rovira	4730
39	Saldaña	1016
40	San Antonio	2485
41	San Luis	2063
42	Santa Isabel	1056
43	Suarez	847
44	Valle de San Juan	901
45	Venadillo	1260
46	Villahermosa	1692
47	Villarrica	1075
	TOTAL	97591
	% Participación	32.1%

## 6.1. Localización.

El proyecto se ubicara inicialmente en la granja armero de la universidad del Tolima (Coordenadas 5°00'06.75"N 74°54'27.83"O) donde se ubicara un sitio para la instalación del laboratorio para la evaluación y desarrollo de las estufas estandarizadas. (1fase).



Imagen 1. Sitio potencial para la ubicación del laboratorio de estufas.

La ubicación de las trescientas estufas, estarán definidas por estudio (línea base) de PERS – Tolima.

## 7. Estudio de mercado.

El desarrollo de una industria global próspera de estufas y combustibles limpios que constantemente esté innovando para mejorar el diseño y desempeño, disminuyendo al mismo tiempo el costo de las estufas y combustibles, es la manera más sustentable de traer soluciones modernas para cocinar en los países en desarrollo. A pesar de que reducir los costos de las estufas limpias, diseñar productos que la gente comprará, abordar las preferencias culturales y llegar a una mayor escala en la fabricación y distribución de estufas limpias (estufas pre fabricadas) son los desafíos, el éxito literalmente significará las mejoras que salven y cambien vidas para miles de personas. Está en marcha para destrabar el medio más efectivo para abordar las restricciones actuales de la oferta y la demanda y catalizar un mercado para estufas y combustibles limpios. No obstante, deben superarse varias barreras críticas del mercado. Además de las barreras obvias de garantizar una sólida oferta y demanda de estufas y combustibles limpios, la existencia de un ambiente propicio sólido para las estufas limpias es igualmente crítica, ya que es un compromiso continuo con el monitoreo y la evaluación de las mejoras en salud, subsistencia, empoderamiento, de mujeres y clima como resultado de su uso.

Debemos considerar que a pesar de la necesidad existente por parte de la comunidad rural, que por lo general es de bajos recursos, áreas de no muy fácil acceso, cambiante orden publico; para el empresario común no es muy atractivo, en términos de inversión, costos de seguimiento y mantenimiento. Por tanto es el estado quien estará directamente relacionado como inversión social como mecanismo de impacto positivo para el bienestar general tanto en la parte salud como en el área ambiental.

#### **8. Tiempo de ejecución.**

La vida del proyecto es de 18 meses.

#### **9. Valor del Proyecto.**

El programa tiene un valor de **MIL TREINTA Y DOS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS M/C. \$ 1,032,356,864.oo.**

#### **10. Beneficios.**

Las necesidades de financiamiento deben ser abordadas de manera urgente, ya que la sustitución del uso ineficiente y contaminante actual de combustibles sólidos para cocinar puede tener con el tiempo múltiples cobeneficios rentables para la salud, el medio ambiente, la economía y el empoderamiento de las mujeres. Por ejemplo, pocos viajes a las clínicas locales por neumonía y afecciones pulmonares provocadas por el humo pueden significar menos tensión en los servicios y sistemas de salud gravados excesivamente, mientras que la reducción de la necesidad de recolectar poca leña preserva las preciadas cuencas fluviales, los hábitats de animales y la cubierta forestal cada vez más pequeña. El tiempo ahorrado en la recolección de combustible gracias al uso de estufas y combustibles eficientes puede significar la capacidad de mantener a una niña en la escuela, mientras que los ahorros financieros como resultado de las estufas más eficientes significan que los ingresos anteriormente usados para comprar combustible pueden usarse ahora para comprar gallinas para huevos o para comenzar un negocio pequeño. El peso al nacer más alto disminuye los riesgos de enfermedades a lo largo de la vida adulta, independiente de alguna exposición futura al humo de estufas. En resumen, la adopción de estufas y combustibles limpios y eficientes en los países en desarrollo puede ayudar a la comunidad internacional a cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio en cuanto a salud materna e infantil, otras enfermedades crónicas en adultos, educación y sustentabilidad ambiental, así como a fomentar aumentos en los niveles de

nutrición y alfabetización de mujeres e independencia económica. Las estufas y combustibles limpios también pueden servir como opciones económicas de mitigación para abordar el cambio climático. Un informe de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en el 2010 sobre las medidas de reducción del negro de carbón en Asia encontró que las estufas y combustibles limpios, cuando se implementaron de manera efectiva, lograron el nivel más alto de reducciones de negro de carbón por costo unitario. El mismo estudio encontró que las estufas y combustibles limpios también proporcionaron los beneficios más rentables de reducción de gases de efecto invernadero de cualquier intervención.

### **11. Presupuesto (Inversión).**

Para el desarrollo del proyecto, hay que tener en cuenta que las estufas (modelos) que han venido siendo utilizadas a nivel nacional mantienen unos precios generales, los cuales fueron tenidos en cuenta para el cálculo de los posibles costos de las estufas estandarizadas. La idea es poder llevar a cabo un proceso de optimización en materiales y que estas estén acordes a las necesidades técnicas y económicas del proyecto.

**Tabla 4. ANALISIS DE PRECIOS 2015 DIRECCION DEL PROYECTO**

<b>Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.</b>					
<b>COMPONENTE</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Factor prestacional</b>	<b>Dedicación/Total</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Personal Profesional – Dirección</b>					
Director general (Profesional ciencia a fin)	Persona/mes	\$ 3,866,100.00	1.6079	18.00	\$ 111,893,439.00
Coordinador General (Profesional Universitario)	Persona/mes	\$ 3,221,750.00	1.6079	18.00	\$ 93,244,533.00
Secretaria General	Persona/mes	\$ 1,610,875.00	1.6079	18.00	\$ 46,622,266.00
Contador	Persona/mes	\$ 1,288,700.00	1.6079	18.00	\$ 37,297,813.00
Auxiliar contable	Persona/mes	\$ 966,525.00	1.6079	18.00	\$ 27,973,360.00
<b>Subtotal Profesional – Dirección</b>					<b>\$ 317,031,411.00</b>
<b>Plan de Gestión Social</b>					
	<b>Unidad</b>	<b>V/unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>	
Alquiler de Escritorio 4 cajones con cerradura 75x120x48cm* 18 Meses	un/mes	\$ 100,000	4.00	18.00	\$ 7,200,000.00
Alquiler de Silla neumática sin brazos * 18 Meses	mes	\$ 80,000	1.00	18.00	\$ 1,440,000.00
Alquiler de un computador. * 18 Meses	mes	\$ 150,000	3.00	18.00	\$ 8,100,000.00
Servicio de Línea telefónica local ilimitada, internet banda ancha ilimitada estrato 3. * 18 Meses	mes	\$ 150,000	3.00	18.00	\$ 2,700,000.00
Alquiler de Oficina Ibagué *18 Meses	mes	\$ 550,000	1.00	18.00	\$ 9,900,000.00
Papelería Oficina Ibagué *18 Meses	mes	\$ 50,000	1.00	18.00	\$ 900,000.00
<b>SubTotal programa de atención al ciudadano</b>					<b>\$ 30,240,000.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTO DE PERSONAL – DIRECCION</b>					<b>\$ 347,271,411.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTO DEL PLAN DE GESTION SOCIAL</b>					<b>\$ 347,271,411.00</b>

**Tabla 5. ANALISIS DE PRECIOS 2015 PARA INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA EQUIPAMIENTO DE UN LABORATORIO DE EVALUACION DE COCINAS**

**Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.**

**Objeto: Instalar un laboratorio de estufas eficientes con el fin de implementar modelos certificados con las normas internacionales.**

SISTEMA A IMPLEMENTAR		ESTUFA LEÑERA EFICIENTE		
	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1. MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				
DIRECTOR DEL LABORATORIO (Con liquidación)	Salario	6	\$ 4,019,750	\$ 24,118,500
ASISTENTE DE LABORATORIO (Con liquidación)	Salario	6	\$ 2,894,220	\$ 17,365,320
MAESTRO DE OBRA CALIFICADO (Con liquidación)	Salario	6	\$ 2,090,270	\$ 12,541,620
AUXILIAR DE OBRA CALIFICADO (Con liquidación)	Salario	6	\$ 1,045,135	\$ 6,270,810
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 60,296,250</b>
<b>1.2. EQUIPOS Y MATERIALES</b>				
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Balanza electrónica: plato de capacidad de 30 kg con precisión de 1 g.	Unidad	1	\$ 11,250,000.00	\$ 11,250,000.00
Balanza electrónica: plato de capacidad de 5 kg con precisión de 0,1 g.	Unidad	1	\$ 3,750,000.00	\$ 3,750,000.00
Termómetro digital: portátiles de inmersión con precisión de 0,1 °C.	Unidad	2	\$ 500,000.00	\$ 1,000,000.00
Termopilas tipo k con vaina protectora.	Unidad	3	\$ 200,000.00	\$ 600,000.00
Medidor de humedad de madera por resistencia, extech MO220	Unidad	2	\$ 1,375,000.00	\$ 2,750,000.00
Ollas de aluminio con capacidad de 5L	Unidad	4	\$ 250,000.00	\$ 1,000,000.00
Monitor portátil de CO y PM-2.5 Indoor Air pollution meter (IAP) - Aprovecho Research center	Unidad	3	\$ 1,125,000.00	\$ 3,375,000.00
Medidor de CO usb portátil LASCAR EL - USB -CO para determinación de tasas de ventilación	Unidad	1	\$ 6,750,000.00	\$ 6,750,000.00
lector digital de temperatura: fluke 54 II B	Unidad	1	\$ 1,875,000.00	\$ 1,875,000.00
Termocupla de superficie tipo K 80 - pk 26 Fluke	Unidad	1	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
Leña	Kilo	6,000	\$ 2,000.00	\$ 12,000,000.00
Estufas eficientes	Unidad	12	\$ 1,193,000.00	\$ 14,316,000.00
Papelería en general	Global	1	\$ 500,000.00	\$ 500,000.00
<b>SUBTOTAL EQUIPOS Y MATERIALES</b>				<b>\$ 60,166,000</b>
<b>1.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>				
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
BOTIQUÍN primeros auxilios con medicamentos 22cm x 27cm	Unidad	2	\$ 62,900.00	\$ 125,800.00
Camilla para primeros auxilios en madera con inmovilizador de cabeza	Unidad	1	\$ 233,500.00	\$ 233,500.00

Extintor PQS 20Lb tipo ABC metálico con gancho y aviso	Unidad	3	\$ 74,100.00	\$ 222,300.00
Recarga y/o mantenimiento de extintores ABC 20Lbs	Unidad	3	\$ 20,300.00	\$ 60,900.00
Guantes de vaqueta sencillo	Par	24	\$ 7,540.00	\$ 180,960.00
Guantes de carnaza corto reforzado	Par	24	\$ 6,380.00	\$ 153,120.00
Bota dieléctrica con puntera de acero	Par	4	\$ 53,360.00	\$ 213,440.00
Bota caucho argylle safety puntera de acero cinta amarilla	Par	4	\$ 63,800.00	\$ 255,200.00
Protectores auditivos de silicona de inserción 26db tipo tapón	Par	36	\$ 1,900.00	\$ 68,400.00
Mascarilla desechable contra polvos y partículas no tóxicas	Unidad	720	\$ 500.00	\$ 360,000.00
Respirador doble filtro contra polvo con cartuchos	Unidad	4	\$ 55,680.00	\$ 222,720.00
Casco de seguridad dieléctrico propileno sello de calidad	Unidad	4	\$ 16,100.00	\$ 64,400.00
Barbuquejo elástico con mentonera con 3 apoyos para casco	Unidad	4	\$ 6,800.00	\$ 27,200.00
Anteojo lente claro antiempañante resistente a impacto abrasión salpicadura de líquidos irritantes	Unidad	4	\$ 13,400.00	\$ 53,600.00
Impermeable industrial en PVC con capucha en nylon	Unidad	4	\$ 45,100.00	\$ 180,400.00
Guantes de caucho largo Cal 36	Par	24	\$ 6,380.00	\$ 153,120.00
Guante de nitrilo resistente contra químicos combustibles solventes grasas	Par	24	\$ 4,450.00	\$ 106,800.00
Examen médico ocupacional de ingreso	Unidad	24	\$ 18,000.00	\$ 432,000.00
Examen médico ocupacional de retiro	Unidad	24	\$ 18,000.00	\$ 432,000.00
Chaleco drill 6 bolsillos con logos del proyecto	Unidad	4	\$ 37,120.00	\$ 148,480.00
Overol drill 2 piezas	Unidad	4	\$ 34,800.00	\$ 139,200.00
<b>SUBTOTAL SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>				<b>\$ 3,833,540.00</b>
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA + EQUIPOS Y MATERIALES + SEGURIDAD</b>				<b>\$ 124,295,790.00</b>
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>				
<b>IMPUESTOS (IVA 16%) sobre los equipos, materiales e implementos de seguridad</b>				<b>\$ 10,239,926.40</b>
<b>Transporte 5% sobre los equipos, materiales e implementos de seguridad</b>				<b>\$ 3,199,977.00</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>\$ 137,735,693.40</b>

**Tabla 6. PRECIOS UNITARIOS 2015 POR ESTUFA**

<b>Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.</b>				
<b>Objeto: Instalar 300 estufas eficientes en los hogares de la zona rural del departamento del Tolima</b>				
<b>SISTEMA A IMPLEMENTAR</b>		<b>ESTUFA LEÑERA EFICIENTE</b>		
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1. MANO DE OBRA</b>				
MAESTRO DE OBRA CALIFICADO	Jornal	3	\$ 80,000	\$ 240,000
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 240,000</b>
<b>1.2. MATERIALES</b>				
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD/ HAS</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Plancha fundida en hierro gris resistente a temperaturas mayores de 600 grados centígrados, de 70cm de largo x 57 cm de ancho x 14 mm de espesor, con refuerzos en la cara posterior que evite el debilitamiento o encurvamiento de la misma, con 2 boquillas de 19 cm de diámetro, con su respectivo aro y un disco central de 11.5cm y 2 boquillas de 22 cm de diámetro, con su respectivo aro y un disco central de 11.5cm, ubicadas en forma diagonal por tamaño a 5 cm de los bordes de la plancha, cada boquilla tiene su tapa fabricada en el mismo material de la plancha, ajustados herméticamente que eviten la fuga de humo.	PLANCHA	1	\$ 110,000	\$ 110,000
Compuerta para el espacio donde se produce la combustión con leña fundida en hierro gris resistente a temperaturas mayores de 600 grados centígrados, con un área libre para introducir la leña de 16.5 cm de ancho por 15 cm de largo, por 6.5cm de profundidad, con marco de aseguramiento en la parte exterior de 4cm de ancho, con dos pestañas en la parte superior para asegurarla con el ángulo aislador del calor y con refuerzo en la parte de abajo, con dos varillas incrustadas de diámetro chipa de 17cm de largo cada una, que servirán de apoyo a la parrilla leñera; con su respectiva tapa con tiradera y mecanismo de apertura y cierre y facilidad de aseguramiento.	COMPUERTA	1	\$ 35,000	\$ 35,000
Parrilla para la leña en hierro fundición gris resistente a temperaturas mayores de 600 grados centígrados, de 39 cm de largo x 19.5 cm ancho y 23 mm de espesor, ranurada con capacidad para descenizar; las ranuras tendrán en cara posterior 25mm de ancho y cara anterior 10	PARRILLA	1	\$ 35,000	\$ 35,000

mm de ancho aproximadamente.				
Tanque para agua en acero inoxidable tipo 304 calibre 18, de 16 cm de ancho x 21.5 cm de largo x 24.5 cm de altura, con pestaña en la parte superior de 2 cm ancho, con tapa en el mismo material, con perilla en material fenólico en forma redonda. CALIBRE 18	TANQUE	1	\$ 85,000	\$ 85,000
Escuadra protectora en ángulo de hierro de 1.1/2 pulgada x 1/8, reforzada con un separador en tubo redondo de 7/8 de 130cm x 130cm. Con 3 perforaciones para clavos de pulgada y media en las caras frontales.	UNIDAD	1	\$ 48,000	\$ 48,000
Horno con tapa en lamina cold rolled calibre 18 de 27 cm de largo x 23 cm de ancho x 42 cm de profundidad, reforzado en los bordes con platina de 1/8 x 1"; con su respectiva bandeja interna de 39.5 cm x 22 cm y pestaña de 2cm en lamina cold rolled calibre 20 y puerta reforzada, la compuerta lleva manija en aluminio con bisagras de armilla.	UNIDAD	1	\$ 80,000	\$ 80,000
Compuerta con pestañas en los cuatro lados en la parte anterior y posterior de 2cm ancho aproximadamente, para los espacios del cenicero y el tiro de la chimenea en lámina cold rolled calibre 18 con boca de 14.5cm por 14.5cm, con 10cm de profundidad con su respectiva tapa en la misma lámina con bisagras y manija en aluminio, con mecanismo de aseguramiento que evite la apertura por si sola.	UNIDAD	2	\$ 18,000	\$ 36,000
Compuerta de aireación que consta de una tapa corrediza en lámina cold rolled calibre 18 de 20cm largo x 10cm de ancho, con manija en aluminio y dos laminas soporte en el mismo material con las mismas medidas de la tapa, con pestaña de 2cm en la parte anterior y posterior y canaleta para el desplazamiento en ambas laminas para el desplazamiento de la tapa.	UNIDAD	1	\$ 13,000	\$ 13,000
Tubo para chimenea en lamina calibre 18 galvanizada de 5" de diámetro x 3.60 metros de largo con Gorro chino para el tubo de la chimenea con diámetro de 40 cm x 31cm de altura en lámina calibre 18, con abrazadera y sistema de aseguramiento con tornillo y tuerca de 3/8, unida al gorro por tres varillas de hierro de 30 cm de largo aproximada/.	UNIDAD	1	\$ 155,350	\$ 155,350
LADRILLO TIPO BOCADILLO DE 5X10X20cm	UNIDAD	70	\$ 900	\$ 63,000
LADRILLO MACIZO RUSTICO DE 10X20X40cm	UNIDAD	10	\$ 1,800	\$ 18,000
Adobe estructural tipo tres(3) huecos de 10x20x40cm	UNIDAD	3	\$ 900	\$ 2,700
TABLETA VITRIFICADA DE 25X25cm	M2	0.5	\$ 14,000	\$ 7,000

CEMENTO	BULTO/50 KG	2.0	\$ 28,000	\$ 56,000
MIEL DE PURGA	KG	2.0	\$ 2,200	\$ 4,000
<b>SUBTOTAL INSUMOS</b>				<b>\$ 748,050</b>
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>				
Transporte 5% sobre los materiales.				\$ 37,403
IMPUESTOS (IVA 16%)				\$ 119,688
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>\$ 1,145,140.5</b>

**Tabla 7. ANALISIS DE PRECIOS PARA LA INSTALACION DE 300 ESTUFAS**

<b>Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.</b>				
<b>Objeto: Instalar 300 estufas eficientes en los hogares de la zona rural del departamento del Tolima</b>				
<b>SISTEMA A IMPLEMENTAR</b>		<b>ESTUFA LEÑERA EFICIENTE</b>		
	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1. MANO DE OBRA</b>				
MAESTRO DE OBRA CALIFICADO	Jornal	900	\$ 80,000.00	\$ 72,000,000.00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 72,000,000.00</b>
<b>1.2. MATERIALES</b>				
Plancha fundida en hierro gris resistente a temperaturas mayores de 600 grados centígrados, de 70cm de largo x 57 cm de ancho x 14 mm de espesor, con refuerzos en la cara posterior que evite el debilitamiento o encurvamiento de la misma, con 2 boquillas de 19 cm de diámetro, con su respectivo aro y un disco central de 11.5cm y 2 boquillas de 22 cm de diámetro, con su respectivo aro y un disco central de 11.5cm, ubicadas en forma diagonal por tamaño a 5 cm de los bordes de la plancha, cada boquilla tiene su tapa fabricada en el mismo material de la plancha, ajustados herméticamente que eviten la	PLANCHA	300	\$ 110,000	\$ 33,000,000

fuga de humo.				
Compuerta para el espacio donde se produce la combustión con leña fundida en hierro gris resistente a temperaturas mayores de 600 grados centígrados, con un área libre para introducir la leña de 16.5 cm de ancho por 15 cm de largo, por 6.5cm de profundidad, con marco de aseguramiento en la parte exterior de 4cm de ancho, con dos pestañas en la parte superior para asegurarla con el ángulo aislador del calor y con refuerzo en la parte de abajo, con dos varillas incrustadas de diámetro chipa de 17cm de largo cada una, que servirán de apoyo a la parrilla leñera; con su respectiva tapa con tiradera y mecanismo de apertura y cierre y facilidad de aseguramiento.	COMPUERTA	300	\$ 35,000	\$ 10,500,000
Parrilla para la leña en hierro fundición gris resistente a temperaturas mayores de 600 grados centígrados, de 39 cm de largo x 19.5 cm ancho y 23 mm de espesor, ranurada con capacidad para descenizar; las ranuras tendrán en cara posterior 25mm de ancho y cara anterior 10 mm de ancho aproximadamente.	PARRILLA	300	\$ 35,000	\$ 10,500,000
Tanque para agua en acero inoxidable tipo 304 calibre 18, de 16 cm de ancho x 21.5 cm de largo x 24.5 cm de altura, con pestaña en la parte superior de 2 cm ancho, con tapa en el mismo material, con perilla en material fenólico en forma redonda. CALIBRE 18	TANQUE	300	\$ 85,000	\$ 25,500,000
Escuadra protectora en ángulo de hierro de 1.1/2 pulgada x 1/8, reforzada con un separador en tubo redondo de 7/8 de 130cm x 130cm. Con 3 perforaciones para clavos de pulgada y media en las caras frontales.	UNIDAD	300	\$ 48,000	\$ 14,400,000
Horno con tapa en lamina cold rolled calibre 18 de 27 cm de largo x 23 cm de ancho x 42 cm de profundidad, reforzado en los bordes con platina de 1/8 x 1"; con su respectiva bandeja interna de 39.5 cm x 22 cm y pestaña de 2cm en lamina cold rolled calibre 20 y puerta reforzada, la compuerta lleva manija en aluminio con bisagras de armilla.	UNIDAD	300	\$ 80,000	\$ 24,000,000
Compuerta con pestañas en los cuatro lados en la parte anterior y posterior de 2cm ancho aproximadamente, para los espacios del cenicero y el tiro de la chimenea en lámina cold rolled calibre 18 con boca de 14.5cm por 14.5cm, con 10cm de profundidad con su respectiva tapa en la misma lámina con bisagras y manija en aluminio,	UNIDAD	600	\$ 18,000	\$ 10,800,000

con mecanismo de aseguramiento que evite la apertura por si sola.				
Compuerta de aireación que consta de una tapa corrediza en lámina cold rolled calibre 18 de 20cm largo x 10cm de ancho, con manija en aluminio y dos laminas soporte en el mismo material con las mismas medidas de la tapa, con pestaña de 2cm en la parte anterior y posterior y canaleta para el desplazamiento en ambas laminas para el desplazamiento de la tapa.	UNIDAD	300	\$ 13,000	\$ 3,900,000
Tubo para chimenea en lamina calibre 18 galvanizada de 5" de diámetro x 3.60 metros de largo con Gorro chino para el tubo de la chimenea con diámetro de 40 cm x 31cm de altura en lámina calibre 18, con abrazadera y sistema de aseguramiento con tornillo y tuerca de 3/8, unida al gorro por tres varillas de hierro de 30 cm de largo aproximada/.	UNIDAD	300	\$ 155,350	\$ 46,605,000
LADRILLO TIPO BOCADILLO DE 5X10X20cm	UNIDAD	21,000	\$ 900	\$ 18,900,000
LADRILLO MACIZO RUSTICO DE 10X20X40cm	UNIDAD	3,000	\$ 1,800	\$ 5,400,000
Adobe estructural tipo tres(3) huecos de 10x20x40cm	UNIDAD	900	\$ 900	\$ 810,000
TABLETA VITRIFICADA DE 25X25cm	M2	150.0	\$ 14,000	\$ 2,100,000
CEMENTO	BULTO/50 KG	600.0	\$ 28,000	\$ 16,800,000
MIEL DE PURGA	KG	600.0	\$ 2,200	\$ 1,200,000
<b>SUBTOTAL INSUMOS</b>				<b>\$ 224,415,000</b>
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>				
Transporte 5% sobre los materiales.				<b>\$ 11,220,750</b>
IMPUESTOS (IVA 16%)				<b>\$ 35,906,400</b>

**TABLA 8. ANALISIS DE PRECIOS PARA LA EVALUACION Y MONITOREO DE 300 ESTUFAS**

**Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.**

**Objeto: Evaluar y monitorear el uso de 300 estufas eficientes en los hogares de la zona rural del departamento.**

**COMPONENTE - PERSONAL SEGUIMIENTO ( 6 MESES )**

ÍTEMS		UN.	% Tiempo	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	F.P	TOTAL ACTIVIDAD
1	DIRECTOR SEGUIMIENTO	Mes	0.6	6	\$ 4,000,000	1.6079	\$ 23,153,760
2	INGENIEROS RESIDENTES (3 Ing. FORESTALES)	Mes	1	18	\$ 2,800,000	1.6079	\$ 81,038,160
3	ASESOR ESPECIALIZADO EN ESTUFAS EFICIENTES	Mes	0.5	6	\$ 3,500,000	1.6079	\$ 16,882,950
5	SECRETARIA	Mes	1	6	\$ 1,000,000	1.6079	\$ 9,647,400
<b>SUBTOTAL COMPONENTE - PERSONAL SEGUIMIENTO</b>							<b>\$ 130,722,270.0</b>
<b>TOTAL</b>							<b>\$ 130,722,270.0</b>

**TABLA 9. ANALISIS DE PRECIOS 2015 PARA - DESARROLLAR ACTIVIDADES DE SOCIALIZACION, SENSIBILIZACIÓN, CAPACITACIÓN, ADAPTACIÓN Y ADOPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUFAS EFICIENTES**

**Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.**

<b>COMPONENTE</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Factor prestacional</b>	<b>Dedicación/Total</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Personal Profesional de Gestión Social</b>					
Profesional Social	Hom/mes	\$ 3,000,000.00	1.6079	6.00	\$ 28,942,200.00
Asistente Social	Hom/mes	\$ 2,000,000.00	1.6079	6.00	\$ 19,294,800.00
Guía Cívico (pasante)	Hom/mes	\$ 700,000.00	1.9377	6.00	\$ 8,138,340.00
<b>Subtotal Componente personal Profesional</b>					<b>\$ 56,375,340.00</b>
<b>Plan de Gestión Social</b>					
<b>Programa de Divulgación al beneficiario potencial</b>			<b>Cantidad</b>		
Volante 21x13cms en propalcote 90grms 1x0 tintas completamente terminado	Unidad	\$ 300	3,000.00		\$ 900,000.00
Plegable 22x28cms en propalcote 115grms 4x4 tintas grafado y plegado a dos cuerpos	Unidad	\$ 1,000	3,000.00		\$ 3,000,000.00
Afiche 50x70cms en propalcote 115 gramos 4x0 tintas completamente terminado	Unidad	\$ 5,000	300.00		\$ 1,500,000.00
Alquiler de Video Beam de 2000 lumens 1/2 día 4 horas	Unidad	\$ 200,000	1.00	6.00	\$ 1,200,000.00
Refrigerios	Unidad	\$ 3,250	600.00		\$ 1,950,000.00
Alquiler de Silla plástica para las charlas durante los 6 meses.	Unidad	\$ 300	600.00	6.00	\$ 1,080,000.00
<b>Subtotal programa de divulgación al Beneficiario potencial</b>					<b>\$ 9,630,000.00</b>
<b>Programa Familias beneficiarias</b>					

Alquiler de Escritorio 4 cajones con cerradura 75x120x48cm	un/mes	\$ 100,000	1.00	6.00	\$ 600,000.00
Alquiler de Silla neumática sin brazos	mes	\$ 80,000	1.00	6.00	\$ 480,000.00
Alquiler de un computador.	mes	\$ 150,000	2.00	6.00	\$ 1,800,000.00
Servicio de Línea telefónica local ilimitada, internet banda ancha ilimitada estrato 3.	mes	\$ 150,000	3.00	6.00	\$ 900,000.00
Alquiler de Oficina Ibagué	mes	\$ 550,000	1.00	6.00	\$ 3,300,000.00
<b>SubTotal programa de atención al beneficiario potencial</b>					<b>\$ 7,080,000.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTO DE PERSONAL PARA EL PLAN DE GESTION SOCIAL</b>					<b>\$ 56,375,340.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTOS DE SUBPROGRAMAS DE PLAN DE GESTION SOCIAL</b>					<b>\$ 16,710,000.00</b>
<b>SUBTOTAL COSTO DEL PLAN DE GESTION SOCIAL</b>					<b>\$ 73,085,340.00</b>

**TABLA 10. CRONOGRAMA DE INVERSION "Valor en pesos Colombianos"**

**Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.**

ACTIVIDADES	COTOS PROYECT O	Mes																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>0. DIRECCION DEL PROYECTO</b>																			
0.1. Dirección general	\$ 111,893,439	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302	\$ 6,216,302
0.2. Coordinador general	\$ 93,244,533	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252	\$ 5,180,252
0.3. Secretaria general	\$ 46,622,266	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126	\$ 2,590,126
0.4. Contador	\$ 37,297,813	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101	\$ 2,072,101
0.5. Auxiliar contable	\$ 27,973,360	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076	\$ 1,554,076
0.6. Gastos de oficina	\$ 30,240,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000	\$ 1,680,000
<b>SUBTOTAL DIRECCION GENERAL</b>	<b>\$ 347,271,411</b>	<b>\$ 19,292,856</b>																	
1. INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA EQUIPAMIENTO DE UN LABORATORIO DE EVALUACION DE ESTUFAS	\$ -																		
1.1. Mano de obra Calificada (profesionales)	\$ 60,296,250	\$ 10,049,375	\$ 10,049,375	\$ 10,049,375	\$ 10,049,375	\$ 10,049,375	\$ 10,049,375												
1.2. Equipos y Materiales	\$ 60,166,000	\$ 60,166,000																	
1.3. Seguridad Industrial	\$ 3,833,540	\$ 3,833,540																	
1.4. Costos Indirectos (Impuestos transporte)	\$ 13,439,903	\$ 13,439,903																	
<b>SUBTOTAL INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA</b>	<b>\$ 137,735,693</b>	<b>\$ 87,488,818</b>	<b>\$ 10,049,375</b>																
2. INSTALACION DE 300 ESTUFAS MEJORADAS	\$ -																		
2.1. Mano de obra	\$ 72,000,000							\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000						
2.2. Materiales e insumos	\$ 224,415,000							\$ 37,402,500	\$ 37,402,500	\$ 37,402,500	\$ 37,402,500	\$ 37,402,500	\$ 37,402,500						
2.3. Costos Indirectos (Impuestos)	\$ 47,127,150							\$ 7,854,525	\$ 7,854,525	\$ 7,854,525	\$ 7,854,525	\$ 7,854,525	\$ 7,854,525						
<b>SUBTOTAL INSTALACION DE</b>	<b>\$ 343,542,150</b>							<b>\$ 57,257,025</b>											

ESTUFAS									5	5	5	5	5	5							
<b>3. EVALUACION DE 300 ESTUFAS MEJORADAS</b>	\$ -																				
3.1. Profesionales	\$ 130,722,270											\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045			
<b>SUBTOTAL EVALUACION ESTUFAS</b>	\$ 130,722,270											\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045	\$ 21,787,045			
<b>4. SOCIALIZACION, SENSIBILIZACIÓN, CAPACITACIÓN, ADAPTACIÓN Y ADOPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUFAS EFICIENTES</b>	\$ -																				
4.1. Personal profesional	\$ 56,375,340															\$ 9,395,890	\$ 9,395,890	\$ 9,395,890	\$ 9,395,890	\$ 9,395,890	\$ 9,395,890
4.2. Programa divulgación al beneficiario Potencial	\$ 9,630,000															\$ 1,605,000	\$ 1,605,000	\$ 1,605,000	\$ 1,605,000	\$ 1,605,000	\$ 1,605,000
4.2. Programa divulgación a las familias beneficiarias	\$ 7,080,000															\$ 1,180,000	\$ 1,180,000	\$ 1,180,000	\$ 1,180,000	\$ 1,180,000	\$ 1,180,000
<b>SUBTOTAL SOCIALIZACION, SENSIBILIZACION, CAPACITACIÓN, ADAPTACIÓN Y ADOPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUFAS EFICIENTES</b>	\$ 73,085,340															\$ 12,180,890	\$ 12,180,890	\$ 12,180,890	\$ 12,180,890	\$ 12,180,890	\$ 12,180,890
<b>TOTAL PROYECTO</b>	\$ 1,032,356,864	\$ 106,781,675	\$ 29,342,231	\$ 29,342,231	\$ 29,342,231	\$ 29,342,231	\$ 29,342,231	\$ 29,342,231	\$ 76,549,881	\$ 76,549,881	\$ 76,549,881	\$ 98,336,926	\$ 98,336,926	\$ 98,336,926	\$ 53,260,791	\$ 53,260,791	\$ 53,260,791	\$ 31,473,746	\$ 31,473,746	\$ 31,473,746	

**TABLA 11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>Proyecto: Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.</b>																		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Mes</b>																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0. DIRECCION DEL PROYECTO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1. INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA EQUIPAMIENTO DE UN LABORATORIO DE EVALUACION DE ESTUFAS	■	■	■	■	■	■												
2. INSTALACION DE 300 ESTUFAS MEJORADAS							■	■	■	■	■							
3. SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE 300 ESTUFAS MEJORADAS										■	■	■	■	■	■			
4. SOCIALIZACION, SENSIBILIZACIÓN, CAPACITACIÓN, ADAPTACIÓN Y ADOPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUFAS EFICIENTES													■	■	■	■	■	■

## 12. Matriz de Marco Lógico

**TABLA 12. MATRIZ DE MARCO LÓGICO**

Nivel de objetivo		Indicador	Medio de Verificación	Supuesto
Fin	Programa para la implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos, reducción de emisiones de CO2 y la conservación de los bosques.	300 Familias campesinas beneficiadas en la primera fase. Reducción de emisiones de CO2. Disminución de tala de bosques.	Implementación del programa. Seguimiento y evaluación Mesa Interinstitucional de Estufas Eficientes. Disminución tonelada de madera por año.	
Propósito	Establecer un programa de implementación de estufas eficientes en los hogares de las áreas rurales del departamento del Tolima.	Un laboratorio construido. Normas establecidas 300 familias campesinas con estufas eficientes instaladas, adoptadas y monitoreadas.	Informes de monitoreo seguimiento y evaluación Mesa Interinstitucional de Estufas Eficientes Laboratorio construido y certificado internacionalmente. Informes de instalación Encuestas de adopción de la tecnología. Registros fotográficos	Familias campesinas adoptaran la tecnología. Laboratorio en funcionamiento.
Componentes	Instalación de un centro equipado (laboratorio) para la evaluación y desarrollo de estufas eficientes.	Tres modelos de estufas eficientes diseñadas. 12 estufas eficientes	Registros y protocolos de monitoreo realizados. Registros fotográficos y control de construcción.	Los investigadores y la población en general reconocen la importancia del

		evaluadas.	Facturas e ingreso de equipos de laboratorio.	laboratorio.
	Estandarización de modelos de estufas eficientes según las condiciones existentes en la zona rural.	Como mínimo tres estufas eficientes certificadas con normas internacionales.	Normas internacionales adoptadas y aplicadas. 12 estufas evaluadas.	Los técnicos y científicos evalúan y certifican correctamente los diferentes modelos de estufas
	30 maestros de obra y 5 profesionales capacitadas para la instalación, puesta en marcha y monitoreo de los modelos estandarizados (Estufas Eficientes)	5 técnicos capacitados 30 maestros de obra capacitados y calificados	Certificados por una entidad a fin.	Los cursos de capacitación son acordes a las necesidades del programa
	300 Estufas eficientes amigables con la salud humana y medio ambiente, instaladas y monitoreadas	300 estufas eficientes instaladas con Niveles de eficiencia térmica internacionales (IWA/ISO 2012).	Certificados de evaluación en campo. Línea base aplicada a los resultados de evaluación.	Las normas internacionales son aplicadas correctamente
	300 Familias beneficiarias capacitados en la instalación, puesta en marcha y monitoreo de los modelos estandarizados (Estufas Eficientes)	300 familias campesinas beneficiadas y capacitadas	Registro fotográficos, firma de planillas de capacitación y resultados de los monitoreos.	Las estufas eficientes son instaladas y funcionan correctamente
<b>Actividades</b>		Laboratorio equipado y	Certificados de evaluación,	Laboratorio es

	Instalación y puesta en marcha equipamiento de un laboratorio de evaluación de cocinas	funcionando	registros fotográficos y auditorias.	instalado y funciona según las normas y protocolos internacionales
	Sensibilización , capacitación, adaptación y adopción del programa de estufas eficientes	Número de personas capacitadas armonizando con el programa y la tecnología (600)	Registro fotográficos, firma de planillas de capacitación	Las familias campesinas se encuentran dispuestas a recibir la capacitación y adoptar el programa
	Instalación de 300 estufas mejoradas	300 estufas eficientes instaladas	Informe de instalación donde certifique el buen funcionamiento de las estufas en los hogares campesinos. Evaluación y monitoreo por equipo técnico.	Las estufas eficientes son instaladas correctamente según las necesidades de la población campesina. La eficiencia de las estufas mejora la calidad de vida de los campesinos.
	Evaluación de 300 estufas mejoradas	300 Estufas Eficientes operando correctamente	Informes de evaluación y monitoreo. Publicaciones científicas. Visitas de los técnicos y sus respectivos reportes.	La evaluación de las estufas se realiza en campo y los resultados son los esperados

### 13. Bibliografía

- Global Alliance For Clean Cookstoves (GACC). Igniting Change: Una Estrategia para la Adopción Universal de Estufas y Combustibles Limpios. 2013.
- Sumi Mehta. Directora de Programas de la Alianza Global para Estufas Limpias. Tres mil millones de personas en el mundo utilizan combustibles contaminantes: proyecto GACC al 2020, Lima, Junio del 2014.
- Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud. <http://www.fao.org/docrep/009/a0789s/a0789s09.htm>.
- UPME. COLOMBIA-Cambios en la matriz energética al 2050: De la leña a combustibles convencionales y uso eficiente. Octubre del 2014
- DANE – ECV 2013.
- Global Alliance For Clean Cookstoves (GACC). Guía para el desarrollo de índices de adopción e impacto.
- Marcelo Gorrity Portillo. Centro de Pruebas de Cocinas (CPC)-Bolivia [www.cpcboliivia.org](http://www.cpcboliivia.org). Procesos y estándares en certificación de cocinas mejoradas. Primer taller internacional de estufas mejoradas. Octubre del 2014.
- Primer taller de estufas mejoradas. Bogotá D.C., 8,9 y 10 de Octubre de 2014.
- Departamento Administrativo de Planeación, Estadísticas Sisben Tolima. Ibagué Diciembre del 2012.
- Karin Troncoso. Evaluación de adopción e impacto desde la perspectiva de los usuarios. 9 de octubre del 2014.
- Cooperación Alemana, GIZ Perú, Endev. Informe Asistencia Técnica realizada por el proyecto Endev – Perú a tres modelos de Estufas Mejoradas a leña. Lima Diciembre de 2014.
- DANE. Tolima Pobreza 2014. Bogotá D:C., 9 de Junio de 2014.
- The Water Boiling Test. Versión 4.2.2. Cookstove Emissions and Efficiency in a Controlled Laboratorio Setting Released, 22 de Abril 2013.
- Verónica J. Pilco Mamani. Cooperación Alemana al Desarrollo /GTZ Perú, Proyecto de reglamento para la evaluación y certificación de cocinas mejoradas. Lima Perú.

- Plan de Energización Rural Sostenible. PERS-Tolima. Proyecto para la Creación de la Línea Base. Universidad del Tolima, Ibagué 2014.
- Segunda reunión mesa interinstitucional de estufas eficientes. Resultado encuesta nacional de estufas eficientes, Bogotá, 6 de Junio de 2014.

La realidad de los hogares campesinos del Tolima



Todos somos PERS