**CÓDIGO DE LA INICIATIVA: AEA03CO028802**

**TÍTULO DE LA INICIATIVA:** USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA CADENA DE FRÍO DE LA LECHE

**NOMBRE Y UBICACIÓN DE LA ENTIDAD PROPONENTE:**

Cámara de Comercio de Valledupar – CCV

NIT: 892.300.072-4

Calle 15 No 4-33 - Valledupar – Cesar – Colombia

**NOMBRE, UBICACIÓN, TELÉFONO Y EMAIL DEL ENCARGADO DE LA INICIATIVA:**

Milton Janer Brito

Celular: 317-6948911

E – Mail: britomilton@hotmail.com

Dirección: Carrera 10 No 13 A – 29 – Valledupar – Cesar – Colombia

**NOMBRE Y UBICACIÓN DE LAS ENTIDADES ASOCIADAS:**

ENTIDAD ASOCIADA I: Campo Cuello SCA - KANKUAKA SCA

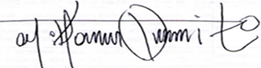
UBICACIÓN: Agustín Codazzi – Cesar – Colombia

**PAÍS AL QUE POSTULA:** COLOMBIA

**FINANCIAMIENTO TOTAL DEL PROYECTO (PLAN):** CIENTO CINCUENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE DÓLARES (US$159.649,00)

**COFINANCIAMIENTO TOTAL SOLICITADO AL PROGRAMA AEA:** SESENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTIÚN DÓLARES (US$66.421,00)

**APORTE DE LA CONTRAPARTIDA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:** NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO DÓLARES (US$93.228,00)

****

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**VALLEDUPAR, 15 DE MAYO DE 2015**

**FIRMA DEL ENCARGADO/RESPONSABLE: MILTON JANER BRITO**

# RESUMEN EJECUTIVO

En este documento se presenta el modelo de negocio de la iniciativa “Uso de energías renovables en la cadena de frío de la leche, mediante la utilización de un sistema de generación fotovoltaica para la reconversión de sistemas de enfriamiento en un centro de acopio de leche cruda.

La iniciativa tiene un importante desarrollo para el suministro de energía eléctrica en zonas rurales no interconectadas, con alta capacidad productora cercanas a los centros de consumo. Para el caso se quiere intervenir la cadena de valor de la leche. El aporte a la solución del problema planteado, es el análisis teórico de los cálculos para la implementación de una tecnología que pretenda mostrar la viabilidad de estas tecnologías gracias a los ahorros que generan y la confiabilidad de su servicio.

Con esta iniciativa se abre la posibilidad de crear un mercado con alto potencial de crecimiento que comprende la aplicación en la producción agropecuaria en sectores aislados donde es imposible llevar energía interconectada, caso concreto en la Región del Norte del Departamento de Cesar, se caracteriza por la presencia de cerca 7900 predios ganaderos, 42 centros de acopio, 10 pasteurizadoras y procesadoras medianas y una gran procesadora (DPA).

Inicialmente se planteó beneficiar a dos empresas COOGAN y KANKUAKA S.C.A., Lamentablemente, finalizando el proceso del cierre financiero y conclusión del modelo de negocio de esta propuesto COOGAN, renuncia a participar de la iniciativa aduciendo no conformidad por la no participación de uno de las empresas asociadas.

Siendo así, el potencial impacto de la iniciativa, recae en un centro de acopio de la empresa KANKUAKA, que se encuentra ubicada en el municipio de Agustín Codazzi en el piedemonte de la Serranía de Perijá.

Con la iniciativa se instalarán sistemas solares fotovoltaicos a 2 tanques de refrigeración de leche cruda con capacidad para el almacenamiento de 8.200 litros, mediante el uso de paneles solares para obtener la potencia de kilovatios, de acuerdo con la capacidad instalada de cada tanque de refrigeración. Anualmente se tendría un ahorro de 5217,7 galones de ACPM y conforme a este factor de emisiones, se evitará una emisión anual de 62674,74 kg de CO2 hacia la atmosfera al reemplazar el ACPM por energía renovable.

Este proyecto tiene un importante desarrollo para el suministro de energía eléctrica en zonas rurales no interconectadas con alta capacidad productora cercanas a los centros de consumo. Para el caso se quiere intervenir la cadena de valor de la leche, a través pequeños productores, con una participación del 8% en mujeres, en el norte del departamento del Cesar, Colombia; indirectamente se beneficiarán los comerciantes e industriales de leche, quienes podrán obtener de primera mano conocimientos, con relación al uso de la energía fotovoltaica en el sector.

Afirma Gustavo Best, Coordinador Principal de Energía de la FAO. "Pequeñas cantidades de energía pueden representar una gran diferencia al mejorar la vida rural, incrementar la productividad agrícola y crear nuevas oportunidades de ganar ingresos"[[1]](#footnote-1).

# DESCRIPCIÓN

## **2.1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA ENTIDAD PROPONENTE**

La Cámara de Comercio de Valledupar – CCV, es una entidad privada sin ánimo de lucro, representativa del sector empresarial, que promueve el desarrollo empresarial, social y cívico de la región. Se creó por iniciativa de empresarios mediante decreto 1308 de julio 4 de 1.967.

En sus 47 años de funcionamiento ha liderado un sinnúmero de iniciativas de desarrollo regional, en los últimos tres años se destacan 4 iniciativas que suman recursos por un monto aproximado de 1 millón de dólares en alianza con la academia, el sector privado y público, entre los que se encuentran: la Creación y Operación del Centro de Emprendimiento y Empleabilidad de Valledupar”, con el programa de Naciones Unidas Para El Desarrollo-PNUD y Alcaldía de Valledupar; “Región Empresaria” con Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y la Cámara de Comercio de Bogotá; “Rutas de Micro-formalidad” convenio con Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y la Cámara de Comercio de Cali; y “Rutas Competitivas” con el programa INNpulsa del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo del cual se conformaron dos clúster´s productivos, del sector lácteo y de turismo cultural. Actualmente, para el fortalecimiento del sector Lácteo se adelanta el convenio “Fortalecimiento productivo y desarrollo de productos innovadores para 10 mipymes del clúster lácteo en el departamento del Cesar”. En cada uno de ellos, la CCV ha generado crecimiento social con impacto ambiental, social y económico de la región.

## **2.2. LOS SOCIOS ESTRATÉGICOS**

CAMPO CUELLO & CIA S.C.A. - KANKUAKA surge en el año 2010, y se constituye legalmente el 6 de mayo de 2011 y registrada con el número 1002012, como una empresa con la filosofía enfocada hacia la transformación de energía solar en alimentos diferenciados y sostenibles que apoyen la seguridad alimentaria. En cinco años de operación se destaca en el negocio de lechería especializada y frutícola. En agosto del año 2013, Kankuaka S.C.A. recibe el premio a la innovación, otorgado por la Cámara de Comercio de Valledupar, y en el mismo año logra la certificación GlobalGap.

Para KANKUAKA como beneficiario y socio estratégico del proyecto, uno de los eslabones más críticos de la cadena es la refrigeración de la leche cruda en los centros de acopio, debido a las altas tarifas de los energéticos, la inestabiliad del suministro eléctrico y la falta de interconexión la red nacional en algunas poblaciones apartadas. Al adoptar sistemas solares fotovoltaicos, la seguridad en la oferta energética y potenciales ahorros, que se traducirán en sofisticación del proceso.

Además de la empresa beneficiaria, actúan como socios estratégicos en esta iniciativa: el AEA – IICA, quien aporta la cofinanciación para la ejecución de las actividades que se describen en el proyecto; la Cámara de Comercio de Valledupar que actúa como entidad proponente y administradora de los recursos; también se cuenta con el apoyo del Low Carbon Resilient Development Program apoyado por USAID, quienes realizan el trabajo técnico para la reconversión de los sistemas de enfriamiento, prestación de apoyo técnico y de coordinación y transferencia de conocimiento; la empresa que se elija para la instalación; y por último, la Comisión Regional de Competitividad del Cesar y el Comité Departamental Lácteo quienes apoyan de manera articulada en la formulación y articulación requerida para este proyecto.

En el Cesar hace presencia la empresa Dairy Partners Americas - DPA Nestlé empresa transformadora láctea suiza, quien, ha manifestado que una vez se evidencien los resultados del presente proyecto, podría incluirse en el proceso con el fin de replicar el modelo, y así velar por la aumento de impactos sociales y ambientales positivos de la iniciativa.

## **2.3. LA IDEA**

Con el proyecto se logrará usar energía fotovoltaica en los procesos de enfriamiento de leche durante el acopio para 2 tanques de refrigeración que en la actualidad operan con generación total diesel.

Uno de los eslabones más críticos dentro de la cadena productiva láctea es la refrigeración del producto en los centros de acopio de leche cruda, debido a las altas tarifas de los energéticos que oscila entre $470 y $670 KW/h, la inestabilidad del suministro eléctrico en la región y la falta de interconexión la red nacional en algunas poblaciones apartadas. El promedio ponderado del servicio diario es de 8.8 horas, las Zonas no interconectadas (ZNI) abarcan 1132 localidades (114 de ellas municipios) y constituyen el 66% del territorio nacional. La cobertura del servicio eléctrico ZNI es del 34% para una población estimada en 1.804.148 habitantes (4.1% de la población del país), mayoritariamente rural[[2]](#footnote-2).

Esta iniciativa se encuentra basada en las necesidades reales de la entidad beneficiaria del proyecto, la cual participó de manera activa en la ideación, creación y estructuración del presente documento, participando en reuniones y desarrollando visitas de campo que permitieran consolidar la información requerida; además se encuentran interesados en que el piloto se realice en sus predios para que sus resultados sean divulgados, socializados y replicados en otros hatos ganaderos, que permita el desarrollo del sector agropecuario y agroindustrial de la región.

Adicionalmente a la presente convocatoria, la idea del uso de energías renovables en la cadena de frío de la leche y en otros eslabones de las cadenas productivas está siendo socializado y sustentado ante diversas entidades del orden nacional que promueva la implementación de este tipo de proyectos en el departamento.

**Ver Anexo 1. Soportes de reuniones (actas y registros fotográficos)**

# VISIÓN, MISIÓN Y VALORES

**VISIÓN**

Para el 2017 el sector lechero en el Cesar será el N°1 en Colombia en transformar en un 30% sus sistemas productivos por medio de la implementación de energía fotovoltaica, lo cual contribuirá a impulsar los procesos de desarrollo económico regional en los diferentes sectores que dinamizan el crecimiento social, con impacto diferencial, propendiendo la creación de un ambiente sostenible.

**MISIÓN**

Demostrar la eficiencia ambiental, social, económica – financiera e institucional de sistemas de autogeneración con energías renovables por medio de tecnología fotovoltaica, para el aumento de la competitividad, y la generación nuevas oportunidades de proyectos innovadores aplicados a sectores productivos con alto potencial de crecimiento.

**VALORES**

Los valores en los cuales se basa la implementación de esta iniciativa y que reflejan los intereses y nuestros propósitos se enmarcan en:

* La **Ética**, como centro de atención de las acciones humanas y aquellos aspectos de que se relacionan con el bien, la virtud, el deber, la felicidad y el bienestar.
* La **justicia** como esencia sobre la cual se basa la iniciativa: el respeto, la equidad, la igualdad y la libertad.
* La **equidad** que implica actuar con justicia e igualdad brindando oportunidades entre hombres y mujeres, respetando la pluralidad de la comunidad.
* La **Honestidad** para que guie las actuaciones más allá de las intenciones y de los intereses personales.
* **Trabajo en equipo** que conlleve a la coordinación e integración de esfuerzos solidarios, equidad, autonomía, respeto, responsabilidad y concertación.
* El **Compromiso con la región** con firmeza inquebrantable, conscientes de la importancia que tiene el cumplimiento esta iniciativa, para lograr resultados que satisfagan y superen las expectativas de los beneficiarios.

Para la elaboración de estas premisas se realizó un taller en las Oficinas de la Comisión Regional de Competitividad del Cesar, donde participaron la empresa beneficiaria del proyecto, la Cámara de Comercio de Valledupar, la CRCC y el Comité Departamental Lácteo.

# ESTUDIO DE MERCADO

## **4.1. SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR**

En Colombia no existe producción de tecnologías para la generación de energía fotovoltaica. En la región Caribe Colombiana no se cuenta con un mercado definido, los proyectos de generación eléctrica solar son muy escasos y algunos no se encuentran datados.

Es importante resaltar, que el Low Carbon Resilient Development Program “LCRDP”, apoyado por USAID, actualmente lidera un proyecto de ‘Construcciones Sostenibles’, con la instalación de 10KW fotovoltaicos en diferentes configuraciones, en vivienda de interés prioritario en Valledupar, por lo que ya se han identificado potenciales proveedores en la región.

**Entorno político-administrativo-económico**

El marco Legal y Regulatorio para las Energías Renovables en Colombia no ha conseguido un desarrollo que permita consolidar las políticas energéticas del mismo. Sin embargo, el país ha emprendido un camino hacia la implementación de las fuentes renovables de energía y el desarrollo bajo carbono sectorial.

El marco legal para las energías renovables en Colombia hace énfasis en el Uso Racional y Eficiente de la Energía, y establece el ahorro, la conservación y su uso eficiente, como uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico, además existen leyes, normes e iniciativas públicas relacionadas con la promoción de energía solar en Colombia y en el Cesar, tales como:

* Decreto 3683 - Identificación e Implementar los modelos y fuentes de financiación para la gestión y ejecución del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE), dentro los mecanismos financieros que actualmente vigentes se tienen
* Ley 788 de 2002. Esta Ley exime durante quince años del impuesto a la renta las ventas de energía eléctrica generada a partir de biomasa, viento y residuos agrícolas, si se obtienen los certificados de reducción de emisiones de carbono previstos en el Protocolo de Kioto. Gracias a la exención del impuesto, el 50% de los ingresos provenientes de la certificación, se destinará a programas de beneficio social. También se exime del Impuesto al Valor Agregado (IVA) la importación de maquinaria y equipos destinados al desarrollo de proyectos o actividades que sean exportadores de certificados de reducción de emisiones de carbono y que contribuyan a reducir la emisión de los Gases del Efecto Invernadero (GEI) y, por lo tanto, al desarrollo sostenible.
* Decreto 3683 de diciembre de 2003 reglamenta la Ley 697/2001 y crea la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE)[[3]](#footnote-3). Cultura, investigación y promoción del URE y análisis prospectivo de nuevas tecnologías de transformación energética relacionadas con el mismo, fomento y desarrollo de proyectos con fuentes energéticas no convencionales y de eficiencia energética, incluidos los proyectos de energías limpias o renovables con prioridad en las zonas no interconectadas.
* Ley 1715 de 2014[[4]](#footnote-4) para la promoción de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable FNCER y la eficiencia energética, propone incluir este tipo de tecnologías en la matriz eléctrica nacional[[5]](#footnote-5). Las propuestas de promoción de fuentes renovables amparadas en la Ley, especialmente en lo referente a incentivos y modelos financieros, facilitarán que los proyectos de energías renovables se puedan replicar de forma sostenible en Colombia.
* La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, en sus planes sectoriales para industria y agro (AFOLU), contempla la inclusión de energías renovables y modelos de negocio bajos en carbono para las cadenas de valor.
* El Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES de Competitividad Láctea 3675 de 2010, propone mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano, a partir del desarrollo de estrategias e instrumentos que permitan disminuir los costos de producción e incrementar la productividad.
* El Plan Departamental de Desarrollo del Cesar 2012 – 2015, en su apuesta Ciencia, Tecnología e Innovación, enmarca acciones estratégicas soportadas de un proceso, sostenible, de apropiación de tecnologías e innovación, orientado a la consolidación de un escenario que permita aumentar la productividad y competitividad de la región.

**La Cadena de valor**

Este tipo de tecnología se requiere para proveer energía independiente en localidades remotas donde la electricidad no está disponible, es costosa o con poca fiabilidad. Los sistemas fotovoltaicos están diseñados para cumplir los requerimientos de luz, refrigeración, bombas de agua, entre otras aplicaciones, la solución que se plantea, está caracterizado por una alta confiabilidad, un mantenimiento mínimo y una vida útil de más de 25 años.

Colombia es uno de los 50 países pertenecientes a la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena). Los requisitos que, a nivel de investigación, desarrollo, producción, comercialización y difusión deben ser cumplidos para lograr una adecuada penetración de las Fuentes de Energía Nuevas Renovables están contenidas principalmente en Ley No l715 13 MAY 2014 el ICONTEC y un amplio contenido de normas sobre energía solar entre las que se encuentran NTC 5513, NTC 5678, NTC 5512, NTC 5509[[6]](#footnote-6),

Existen numerosos equipos disponibles en el mercado para enfrentar los retos de la tecnología de la energía solar. Se adquieren a través de proveedores que brindan asesoría, importan, venden e instalan las plantas fotovoltaicas, hasta la puesta en marcha del sistema. Existen diferentes formas de adquirirlas típicamente por contratos de compraventa, donde las condiciones son pactadas entre el proveedor y el comprador, los costos fluctuantes.

Cobra importancia el acceso a la financiación en todos los niveles del proyecto a través de la inicia presentada la AEA y los aportes del beneficiario y la EP.

En el proceso se destaca la participación de la cooperación Finlandesa a través de IICA, quienes lideran los procesos inclusivos de energía en América latina, la empresa proponente, Cámara de Comercio de Valledupar, que se caracteriza por su liderazgo en proyectos de inclusión productiva con participación diferencial, la empresa Kankuaka, beneficiaria y cofinanciadora del proyecto, que involucra un 8% de mujeres en su proceso productivo y que plantea un incremento de hasta 20% en los próximos 2 años. Por último, y como enlace se encuentra un coordinador local de la iniciativa, quien tiene la misión de que todos los temas planteados se lleven a cabo en los términos de la propuesta.

## **4.2. COMPETENCIA**

La generación de energía eléctrica en Colombia, está conformada por empresas de carácter mixta, privada y pública. Veinte empresas generan el 98% de la energía eléctrica que se puede consumir en Colombia. La capacidad instalada es de 13,393 MW. La capacidad de cada una de estas generadoras está entre los 49 MW hasta los 2,858 MW. Dentro de las veinte principales, las más importantes por capacidad instalada son: Emgesa S.A., EPS – Empresas Públicas de Medellín, Isagen y AES Chivor & Cía. SCA EPS. En la región el principal competidor se encuentra el servicio de energía eléctrica que presta la empresa ELECTRICARIBE, mediante la interconexión eléctrica nacional. En las zonas no interconectadas ZNI, la energía que consumen los municipios, fincas, hogares y parcelas, es generada a través de plantas de energía alimentadas por Diesel con un aporte a estas zonas del 98% de la energía consumida.

La ventaja competitiva más relevante la representa es el uso del sol como fuente generadora, teniendo en cuenta que el Cesar cuenta con las condiciones requeridas en cuanto a brillo solar y radiación requeridas para la ejecución de la iniciativa. El sistema de generación no produce ruido, ni gases tóxicos, lo que contribuye a combatir el cambio climático y se mantenimiento es sencillo.

**Mercado potencial y en crecimiento por demanda insatisfecha en (ZNI).**

El escalamiento se perfila en 7.900 agentes registrados en la cadena láctea del departamento, entre los que se encuentran 7.713 productores de leche (fincas ganaderas) [[7]](#footnote-7), convirtiéndose este proyecto, en una oportunidad para escalar hacia la utilización de energía fotovoltaica en sistemas extracción y bombeo de agua para riego.

La propuesta de valor se fundamenta en el abastecimiento de energía renovable, basada en una solución fotovoltaica de autoconsumo, diseñada para complementar parte de la demanda de electricidad utilizada en el proceso productivo, contribuyendo a fundar conceptos de empresa sustentable y medioambientalmente amigable, proporcionando un elemento diferenciador de su producto y una acción que incorpora atributos verdes a los procesos productivos a las entidades comprometidas en el desarrollo de la iniciativa.

## **4.3. MERCADO**

La iniciativa será aplicada en la región norte del Departamento del Cesar - Costa Caribe de Colombia, en la zona, la temperatura promedia es de 28ºC, la humedad relativa es de 60% promedio, registra precipitaciones entre 1,100 mm y 1,500 mm, es considerada con buen potencial de generación de energía fotovoltaica, el brillo solar presenta un valor medio de 2000 horas al año, con una radiación máxima superior a 650 calorías por centímetro cuadrado por día, este valor desciende hasta un valor mínimo de 530 cal/cm2/día según UPME e IDEAM 2190 kWh/m2 /año.

De los 6 MW de energía solar instalados en Colombia (equivalente a aproximadamente 78,000 paneles solares), el 57% está distribuido para aplicaciones rurales y el 43% para torres de comunicación y señalizaciones de tránsito[[8]](#footnote-8)

La comercialización de la tecnología para producir electricidad solar fotovoltaica “…..se ha visto beneficiada por la disminución en los precios de las placas solares, que junto con las legislaciones de los países occidentales, han impulsado la utilización de este tipo de energía…”(Diario La República)

De tal manera que el entorno consumidor de energías renovables está formado por aquellos municipios colombianos que carecen de energía eléctrica en donde la continuidad de ésta es reducida. Estos municipios se encuentran ubicados principalmente en las zonas No Interconectadas-ZNI a la red eléctrica nacional. En la actualidad hay 121 municipios en 20 departamentos que están en las ZNI y en zonas con deficiencia, de igual manera se segmenta como posibles clientes Empresas de Telecomunicaciones, estaciones repetidoras de radio y televisión. Y en el sector agropecuario y agroindustrial: Ganaderos, Agricultores, Granjas avícolas y Hacendados.

El United Nations Environment Programm prevé que en los próximos dos años más de un 50% de la inversión de energía será en fuentes alternativas. En la actualidad la energía solar fotovoltaica claramente tiene dos tipos de aplicaciones: La primera modalidad permite la implementación de paneles para cubrir las necesidades energéticas del hogar y de edificaciones, y como segunda instancia la producción en masa o granjas solares para interconectarse a la red de distribución Nacional.

Con esta iniciativa se abre la posibilidad de crear un mercado con alto potencial de crecimiento que comprende la aplicación en la producción agropecuaria en sectores aislados donde es imposible llevar energía interconectada, caso concreto:

* La Región del Norte del departamento de Cesar, se caracteriza por la presencia de cerca 7900 predios ganaderos, 42 centros de acopio, 10 pasteurizadoras y procesadoras medianas y una gran procesadora (DPA). Siendo así, el potencial impacto de la iniciativa, recae en cerca de 13 centros de acopio que asocian a 85 pequeños productores

Por otro lado, las zonas de alta montaña donde existen restricciones ambientales de ley 2a de 1.959, de reserva forestal, y que actualmente son productivas en cafés y cacao, requieren energía para el faenamiento y para las necesidades de más de 12.000 hogares que se calcula habitan en la serranía de Perijá y en la Sierra Nevada de Santa marta; sectores del área de influencia directa de esta iniciativa.

## **4.4. BENEFICIARIOS**

El proyecto “Uso de energías renovables en la cadena de frío de la leche” beneficiará directamente a 38 trabajadores pertenecientes a KANKUAKA S.C.A., de los cuales el 92% son hombres y el 8% son mujeres. Estos trabajadores se encuentran en los siguientes rangos de edad:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **EDADES (AÑOS)** | | | |
| **EMPRESA** | **18 - 30** | **31 - 40** | **41 - 50** | **> 50** |
| KANKUAKA S.C.A. | 9 | 13 | 10 | 6 |
| **TOTALES** | **24%** | **34%** | **26%** | **16%** |

Cabe resaltar, y tal como se muestra en el cuadro anterior, la entidad asociada no apoya el uso de mano de obra infantil y apoyan que los niños de los núcleos familiares de los trabajadores asistan y permanezcan en los colegios, teniendo en cuenta que la mayoría de los hogares tienen 3 miembros en su familia (39%)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **NÚCLEO FAMILIAR (N° DE PERSONAS)** | | | | | | |
| **EMPRESA** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| KANKUAKA S.C.A. | 6 | 6 | 15 | 6 | 2 | 1 | 2 |
| **PORCENTAJES** | **16%** | **16%** | **39%** | **16%** | **5%** | **3%** | **5%** |

En cuanto al nivel de ingresos de los beneficiarios directos, se puede determinar que el 63% gana un salario mínimo legal vigente y el 29% gana entre $645.001 y $1.200.000, tal como se muestra a continuación:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Cuánto gana cada trabajador** | | | |
| **EMPRESA** | **= 645.000** | **645.001 - 1.200.000** | **1.200.001 - 3.000.000** | **>3.000.001** |
| KANKUAKA S.C.A. | 24 | 11 | 1 | 2 |
| **PORCENTAJES** | **63%** | **29%** | **3%** | **5%** |

Del total de los ingresos obtenidos, los trabajadores destinan aproximadamente el 78% de estos a gastos de alimentación y vivienda, seguido por el 15% para la educación de los hijos y solo un 7% lo destinan a gastos personales.

Los beneficiarios directos del proyecto, se verán favorecidos con la implementación de nuevas tecnologías, toda vez que se les brindará el acceso a las tecnologías de refrigeración y aumentará el pago debido a las mejora en la calidad de la leche.

Los beneficiarios están ubicados: la parte técnica y operativa en el municipio de Agustín Codazzi, al norte del departamento del Cesar (82%), y la parte administrativa en la ciudad de Valledupar (18%). Cabe señalar que en Agustín Codazzi se producen actualmente 83.013 litros/día de leche aproximadamente, los cuales podrán verse beneficiados gracias a su proximidad al centro de acopio con tecnología fotovoltaica, ya que los tanques podrían ponerse a disposición de los pequeños productores, de acuerdo a la cercanía entre fincas y la producción láctea de estas.

Con la implementación de este proyecto son importantes los beneficios que se generarán en los comerciantes e industrializadores de leche, y por ende, en los consumidores finales de productos lácteos, ya que se impactará de manera directa en los eslabones de la cadena de valor láctea al desarrollar prácticas que permiten conservar las condiciones en la composición y calidad de la leche acopiada de manera permanente sin estar definida por el suministro de energía de un sistema diesel

# PLAN COMERCIAL

## **5.1. PRODUCTO/SERVICIO**

Nuestro producto es una solución para la generación de energía eléctrica a través del aprovechamiento del recurso renovable solar. Los equipos de generación de energía que componen nuestro producto son placas fotovoltaicas. La solución adaptada al cliente está dada por un sistema fotovoltaico.

La energía solar fotovoltaica, como fuente renovable representa una fórmula energética radicalmente más respetuosa con el medio ambiente que cualquier otra energía convencional; un sistema fotovoltaico capta la energía solar y la transforma en corriente para abastecer necesidades de electricidad. En el caso de Kankuaka S.C.A. al ser el sistema solar fotovoltaico la fuente principal, la planta eléctrica solo entrará en acción para casos de respaldo o tendrá la mínima operación posible. Los componentes para la producción de energía solar son fácilmente reciclables al final de su vida.

Pero sin duda el efecto visual, es el principal impacto que tiene durante la fase de explotación, aunque es posible atenuar mediante la integración en el paisaje. En el medio físico y biológico no existen afecciones importantes ni sobre la calidad del aire ni sobre suelos, flora o fauna, tampoco provoca ruidos, ni afecta las aguas del área de influencia donde se emplazan las instalaciones.

El mantenimiento aplicado a las instalaciones será:

a. Mantenimiento preventivo: mediante la inspección de forma visual comprobando el estado de los componentes del sistema eléctrico y su puesta a punto.

b. Mantenimiento correctivo: para que el sistema funcione correctamente durante su vida útil, se llevará a cabo sustitución de piezas. Para el mantenimiento será necesaria la capacitación de dos personas.

c. Limpieza: Los paneles han de permanecer limpios y además se ha de evitar que ningún objeto le haga sombra, para no perjudicar a la producción de energía. Se procederá a la capacitación de 4 personas que actualmente se encuentran operando los sistemas de enfriamiento. Todas las operaciones de limpieza deberán de registradas en un informe, que incluye la identificación del personal que lo ha llevado a cabo, fecha y hora.

Tomando en consideración que los sistemas SFV son una tecnología desarrollada no se espera tener problemas técnicos significativos durante el proceso.

La preparación de la presente iniciativa se llevó a cabo a través de un proceso colaborativo en primera fase, donde se pudo estructurar en nivel de iniciativa la posibilidad de adaptar sistemas de generación fotovoltaica a los procesos de enfriamiento de leche cruda en lugares apartados de la región norte del Cesar.

## **5.2. PRECIOS Y PAGO**

Para la definición de precio de esta iniciativa se contrató una consultoría que elaboró los análisis técnicos y recomendación de tecnología, así como los cálculos requeridos que demuestren la viabilidad de la adaptación tecnológica para la reconversión de tanques de enfriamiento de leche, de acuerdo con las metas estipuladas por el Programa AEA en las bases de la mencionada convocatoria. Además se tuvieron en cuenta cuatro cotizaciones suministradas por USAID, de diferentes empresas del país que ofrecen este tipo de tecnologías.

Para el análisis se consideró la demanda energética promedio de los tanques para su operación. De los resultados de la consultoría se evaluaron tres alternativas, concluyendo que la más viable es la siguiente:

* Cubrir 100% del consumo del tanque de 6200 litros por valor de $252.554.195.oo,
* Un sistema para cubrir 100% del consumo del tanque de 2000 litros, por un valor de $62.937.238.

**Ver Anexo 2. ESTIMACIÓN FINANCIERA SOLUCIONES PROPUESTAS**

Sin embargo se considera que estos precios podrán disminuirse teniendo en cuenta que al momento de compra se evaluará la propuesta de mejor precio del mercado mediante concurso de licitación abierta.

Estos costos se esperan financiar mediante la cooperación del fondo AEA, los ahorros generados por 15 meses en el consumo de energía interconectada, y los recursos de tesorería de la entidad beneficiaria.

## **5.3. PLAZA Y DISTRIBUCIÓN**

El proyecto tiene como locación principal Agustín Codazzi, municipio del norte departamento del Cesar. Los encargados en el proceso de hacer llegar el producto hasta la empresa beneficiaria del proyecto son los importadores de la tecnología que en su mayoría están ubicados en la ciudad de Bogotá D.C. y se comprometen como estrategia de ventas, a llevar el producto e instalarlo hasta el cliente.

La distribución del producto consta de las siguientes fases: Contactar con el proveedor, visita por parte de los proveedores a los beneficiarios del proyecto, desplazamiento de los paneles solares hasta la ciudad de Valledupar, desplazamiento de los equipos hasta los sitios de los tanques de enfriamiento, realización de la instalación de los sistemas fotovoltaicos, y finalmente puesta en marcha de los sistemas. En un análisis de algunas propuestas de proveedores nacionales, los tiempos de entrega del proyecto son de aproximadamente 120 días para la totalidad de los Kits.

Para una mayor eficiencia en la operatividad del proyecto se establecerá una coordinación entre el proveedor, el instalador y la parte financiera del proyecto, para que la dinámica del proyecto se lleve de modo adecuado. Por tanto, se dispondrá de un stock mínimo de paneles que garantice la instalación. Según se vaya avanzando el proyecto, la coordinación del proyecto, controlará que se mantenga este stock y, al hacer los controles necesarios, deben informar al área financiera para la realización de los pagos de manera eficaz.

## **5.4. COMUNICACIÓN Y PROMOCIÓN**

Se desarrollarán herramientas para la difusión de la información generada. Esta actividad incluirá, publicación en periódico institucional de la Cámara de Comercio de Valledupar, difusión red regional de Comisiones de Competitividad del Caribe y Cámaras de Comercio del Caribe y de otras regiones.

Se desarrollará la organización y participación en reuniones y seminarios, tanto a nivel local como regional, para difundir la información generada en el proyecto. La finalidad de las reuniones y seminarios será principalmente fomentar el interés de potenciales actores que puedan participar en la replicación de las experiencias del modelo planteado a nivel nacional y regional.

Otras herramientas de promoción que se plantea utilizar de manera local son:

* Visibilización de pruebas de campo de las unidades demostrativas como espacios de comunicación para lo cual se realizarán: jornadas, días de campo, visitas, recorridos.
* Campañas de comunicación en programas institucionales de radio y televisión, en función de difundir de manera continua las experiencias y lecciones aprendidas durante el desarrollo de la iniciativa

## **5.5. ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO**

Los actores comprometidos con el desarrollo de la alternativa tienen por delante un gran desafío: Son estos los llamados a buscar espacios, propuestas y proyectos que permitan avanzar en iniciativas novedosas que conviden a la inserción de los sectores productivos regionales, en un camino hacia un desarrollo sustentable, tras la utilización de energía solar fotovoltaica como alternativa de solución a los problemas energéticos, ya sea en producción agropecuaria, agroindustrial o en localidades rurales donde el acceso a electricidad es dificultoso. Por tanto es fundamental probar en esta primera experiencia la eficiencia económica financiera, social, ambiental e institucional, las bondades de este tipo de tecnologías, como un instrumento que motive procesos comunitarios.

Sobre las instituciones que podrán dar la sostenibilidad para este tipo de iniciativa se encuentran:

DPA – Nestlé Valledupar: empresa multinacional líder del sector lácteo en Colombia. Según datos del informe Nestlé Colombia, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Pág, 49, en 2006: las inversiones en optimización de los procesos productivos frente al mejoramiento ambiental de la empresa alcanzaron durante los últimos cinco años un monto de USD2.638.000, dentro de los cuales se encuentran la conversión a gas natural, planta de tratamiento de aguas residuales industriales y optimización en el circuito de refrigeración de agua. En esta planta laboran 185 trabajadores a término indefinido que se benefician de un acuerdo colectivo, firmado entre la empresa y los trabajadores, el cual contempla un plan complementario de salud, auxilios para educación y alimentación entre otros.[[9]](#footnote-9)

Comité de Cafeteros de Cesar – Guajira: Desde hace varios años ha desarrollado trabajos con las familias cafeteras, orientados hacia la comercialización del café a través del buen beneficio y la cuidadosa producción de cafés especiales. Según cifras encontradas en el INFORME COMITÉS DEPARTAMENTALES, Inversión social 2009, El Comité de Cafeteros de Cesar y la Guajira enfoca sus esfuerzos administrativos en buscar el apalancamiento tanto con los entes gubernamentales como de cooperación internacional, aportando recursos de inversión social. Estos recursos sumados a los aportes de los caficultores, suman una inversión en el campo de $15,3 mil millones gracias al apalancamiento del Fondo Nacional del Café “FoNC” y otras entidades.

Corporación Autónoma del Cesar: Propende por el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente en su jurisdicción, a través de la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Según cifras encontradas en el informe ejecución presupuestal de ingresos acumulada a junio 30/2014, los ingresos de Corpocesar asciende a $13.525.836.880,69

Las fuentes de energía renovables FENR pueden jugar un papel importante en el suministro de energía eléctrica en zonas remotas y aisladas, en las que aproximadamente un millón de familias en Colombia carecen de un servicio confiable de energía eléctrica. “…..el desarrollo del mercado de sistemas solares fotovoltaicos se puede estimar en el orden de 300 kW por año. Si se consideran 30 años de desarrollo de este mercado, entonces la potencia instalada sería del orden de 9 MWp”[[10]](#footnote-10).

Población rural campesina dispersa que, por su baja densidad demográfica, su distancia al sistema nacional de distribución de electricidad por redes y por sus condiciones de marginación con respecto a los mercados de producción y en el diseño de políticas públicas de expansión del servicio eléctrico.

# PROCESO PRODUCTIVO Y RECURSOS HUMANOS

## **6.1. LEGISLACIÓN APLICABLE**

El marco legal para las energías renovables en Colombia se encuentra enmarcado en el decreto 2352 de 2001, la resolución 978 de 2007 y la ley 1715 de Mayo de 2014, las cuales tratan sobre el Uso Racional y Eficiente de la Energía, y donde se establece el ahorro, la conservación y su uso eficiente, como uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico.

Al analizar lo contemplado en el Anexo 3. Descripción del marco normativo de la presente iniciativa, se encuentra diversas oportunidades que benefician directamente a los beneficiarios del proyecto y que deben ser tenidas en cuenta por los sectores que quieren implementar proyectos de energía solar.

## **6.2. PROCESO PRODUCTIVO**

Los Sistemas solares fotovoltaicos interactivos con la red eléctrica y plantas eléctricas, combinan características de los sistemas autónomos y los de conexión a red ya que incorporan un inversor cargador el cual es útil en los siguientes casos:

* Cuando existe red eléctrica convencional con alta tasa de fallas, estos sistemas usan como respaldo un banco de baterías cargado con energía solar o energía de la red, para mantener el suministro eléctrico cuando se presentan interrupciones. Una vez el servicio de energía se ha restablecido, el inversor conmuta del suministro de batería al suministro principal con red eléctrica convencional.
* Estos inversores también se pueden configurar para funcionar con plantas eléctricas diésel en zonas no interconectadas. El inversor cargador puede dar prioridad a la energía solar almacenada en el banco de baterías, una vez esta se agote (lo cual depende del tamaño del banco y uso de la energía) la planta eléctrica entra automáticamente a alimentar la carga. De esta forma se pueden ahorrar grandes cantidades de diésel, lo cual hace bastante factible esta opción para soluciones en zonas no interconectadas. De igual forma, cuando existe presencia de red eléctrica, esta puede respaldar el suministro de energía cuando el banco de baterías cargado con energía solar se agota.

Este sistema tiene las siguientes características de operación:

* Cuando la red eléctrica está en servicio, el funcionamiento es similar a un sistema fotovoltaico de conexión a red, la energía almacenada en el banco de baterías se usa para alimentar las cargas eléctricas y en caso de un excedente este es inyectado a la red eléctrica convencional. En caso que la energía almacenada en la batería se agote, el inversor/cargador transfiere la carga a la red automáticamente sin interrupciones y se apagará. El inversor/cargador puede configurarse para reiniciarse una vez que el sol haya recargado total o parcialmente la batería.
* Cuando se presenta una interrupción en el suministro eléctrico convencional, la operación es similar a la de un sistema fotovoltaico autónomo, por ende la batería pasa a ser la fuente de alimentación principal y el tiempo de suministro a la carga dependerá de su autonomía.
* El inversor cargador Quattro tiene una función denominada GridAssist, la cual permite que el sistema esté sincronizado con la red y se tome energía adicional de la red cuando la energía requerida exceda la capacidad del inversor/cargador, previniendo así que haya un corte del sistema provocado por sobrecarga.
* El inversor/cargador Quattro tiene una segunda entrada AC, en la cual se podría conectar una planta eléctrica, la cual podría arrancar en el caso que la batería este agotada y se presente una interrupción en la red eléctrica.
* El banco de baterías se debe usar necesariamente como alimentación principal de las cargas eléctricas, de tal forma que el diésel solo entre a funcionar como respaldo en caso de un déficit de energía. De esta forma se producirán ahorros económicos en combustible.

Lo anterior, se detalla en el **ANEXO 4. DEFINICIÓN DE LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR PARA DISMINUIR EL IMPACTO PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA Y AMBIENTAL EN LA FINCA LECHERA KANKUAKA S.C.A. EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR**

## **6.3. PROVEEDORES**

En el mercado existen empresas que suministran este tipo de energía entre las que se encuentran: Ecopower Solutions, Energía Renovable de Colombia ERCO, Sersolar, hybrytec energía solar, todas con sede en la ciudad de Bogotá, estas empresas importan el producto, algunas desde China, Israel o Alemania.

En cuanto a la validación de este tipo de tecnología, hay que considerar que el LCRDP está liderando un proyecto para la instalación de SFV en vivienda de interés prioritario en Valledupar, por lo que ya se han identificado potenciales proveedores en la región. Además en el mundo se encuentran ejemplos de su aplicación en diferentes sectores, se citan algunos ejemplos en los siguientes vínculos:

[http://www.vtfoodatlas.com/assets/resources/files/Solar%20on%20a%20Dairy%20Farm\_McKnight%20Farm\_Final.pdf  
http://www.jestr.org/downloads/Volume7Issue3/fulltext227314.pdf  
http://www.mcgill.ca/bits/files/bits/photovoltaic\_system\_design\_at\_kendall\_dairy\_farm.pdf  
http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=dscisp  
http://www.dairysa.com.au/f.ashx/ProjectPublications/DFT-dairy-renewable-energy-sources.pdf](http://www.vtfoodatlas.com/assets/resources/files/Solar%20on%20a%20Dairy%20Farm_McKnight%20Farm_Final.pdfhttp://www.jestr.org/downloads/Volume7Issue3/fulltext227314.pdfhttp://www.mcgill.ca/bits/files/bits/photovoltaic_system_design_at_kendall_dairy_farm.pdfhttp://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=dscisphttp://www.dairysa.com.au/f.ashx/ProjectPublications/DFT-dairy-renewable-energy-sources.pdf)

A continuación se realiza un comparativo entre diferentes cotizaciones solicitadas que incluyen: paneles solares, inversores, estructuras, instalación, materiales y valores:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABLA COMPARATIVA DE LAS COTIZACIONES** | | | | |
|
| **PRODUCTO** | **ECOPOWER SOLUTIONS** | **SERSOLAR** | **ERCO** | **HYBRYTEC** |
| PANEL SOLAR | 240 Paneles 300w c/u $862,500 | 25 Paneles policristalinos 280w | 28 Paneles 250Wp c/u $668,103 | 280 Paneles policristalino 250w |
| INVERSOR | 10 Inversores c/u $9,952,500 | 1 Inversor 48VDC 120/240VAC | 1 Inversor ABB 6 Kw c/u $7,191,000 | 10 Inres GT 10000W 208-240V-277V |
| ESTRUCTURAS | 10 Esras c/u $3,125,000 | GL esras para montaje paneles | 1 esra c/u $6,300,000 | 40 Esras tipo poste ESAG047 |
| INSTALACIÓN | 10 Instalaciones c/u$5,625,000 | GL instalación eléctrica, mecánica y civil | Instalación y transporte c/u$6,092,571 | Instalación sin costo |
| MATERIALES | 10 C/U $2,500,000 | **\*** **GL** cableado solar DC **\*** **GL** cableado AC **\*** **2** tableros para circuitos eléctricos \***1** caja para inversor y controles **\*** **6** breakers de protección DC y AC **\*** **1** sistema de protección tierra **\* 1** switche transferencia automática. | 1 Cableado y accesorios c/u $ 835,091 | **\*10** Com-Card-Retrofit para inversor IG fronius. **\* 10** Datamanager Wlan para inversor IG fronius. **\*600** cable solar XL 4 MM SK10TC-5 solar Kable. **\*40** poste metálico acero Galv 4,5x160x3000PMAG063. **\*1** Materiales eléctricos para instalación. |
| **TOTAL EN $** | $486.069.000,00 | $105.540.000,00 | $45.385.649,00 | $543.301.204,00 |
| **TOTAL EN US$** | $199.127,00 | $43.236,38 | $18.593,06 | $222.573,21 |

Para asegurar el flujo de fondos estos dineros serán depositados en un fondo fiduciario que girará los recursos de acuerdo con el flujo de caja programado y de acuerdo con la ejecución financiera del proyecto.

## **6.4. RECURSOS HUMANOS**

Para desarrollar la presente iniciativa, la entidad beneficiaria, pondrá a disposición el personal que opera los tanques de enfriamiento para que estos sean capacitados en el manejo de una nueva tecnología y que quede capacidad instalada en la región.

Del total de los operarios, el 92% son hombres; esto debido al esfuerzo físico que se requiere actualmente para la manipulación en los tanques, sin embargo este porcentaje podría disminuir y así aumentar la participación de las mujeres en el proceso productivo a un 20% en aproximadamente 2 años, al reducir los requerimientos físicos de los operarios; se asegurará la equidad de género en los grupos de trabajo y el aumento de las posibilidades de desarrollo laboral de las mujeres.

Estos operarios deberán ser capacitados por técnicos y/o profesionales de los proveedores de los equipos para el buen manejo y uso de estos.

# DAFO, RIESGOS Y SUPUESTOS

## **7.1. DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS, OPORTUNIDADES Y RIESGOS**

Al realizar un análisis de los factores externos e internos, y los riesgos que enfrenta la iniciativa, encontramos lo siguiente:

Entre las Fortalezas tenemos:

1. Estudios de viabilidad del proyecto junto con la cooperación de organismos nacionales.
2. Apoyo de cooperación del gobierno finlandés para el desarrollo de programas de energías renovables en Colombia
3. En la actualidad los dueños de plantas diesel, tienen que afrontar constantemente el aumento del precio del Diesel como consecuencia del aumento mundial del precio del petróleo.

Debilidades:

1. La Empresa proponente del proyecto desconoce el mercado de energía renovable colombiano.
2. La Formación de capital humano por falta de experiencia en el sector.

Oportunidades:

1. Zonas geográficas no interconectadas con altos niveles de radiación durante todo el año.
2. Beneficios tributarios y legales establecidos por las leyes, para quien fomente proyectos de generación de energía a través de fuentes renovables.

Amenazas:

1. Precio del Kwh., generado a través de fuentes de energía renovable es más costoso que el Kwh. de energía interconectada,
2. No hay experiencia previa en la implementación de energía fotovoltaica en sistemas de refrigeración de leche en los volúmenes que se plantean.
3. Productos sustitutos para la generación de energía en las ZNI como el biodiesel, son más económicos que los renovables.
4. Posible entrada de competidores con energía interconectada a las zonas donde actualmente no se tiene.

Además, se identificaron y evaluaron los siguientes riesgos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RIESGO** | **PROBABILIDAD** | **SEVERIDAD** | **ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN** |
| Fallas por desconocimiento de la tecnología | 2 | 1 | Preparar a los operadores y miembros del proyecto localmente para garantizar el correcto funcionamiento, administración y operación. |
| Incumplimiento de las instituciones aliadas | 3 | 4 | Vincular asociaciones robustas y buscar recursos adicionales para garantizar la financiación |
| Cambios pronunciados en la TRM | 2 | 3 | Ejecución rápida para evitar cambios y re evaluación del número de posibles beneficiaros |
| Renuncia de un beneficiario | 1 | 2 | Incluir análisis de nuevos beneficiaros potenciales. |
| Demora en el trámite de los recursos | 1 | 4 | Construir procesos de negociación y contratación adecuados y claros. |
| Adopción de prácticas no sostenibles en la región | 3 | 5 | Acompañamiento regional para evaluar el impacto y garantizar que se cumplan las políticas de desarrollo sostenible |
| Uso inadecuado de las tecnologías. | 2 | 4 | Capacitación técnica y en seguridad para garantizar el uso y mantenimiento apropiado |
| Cambio del uso final de los equipos SFV | 2 | 4 | Establecer contratos marco con los usuarios finales en los que se comprometen a usar los equipos de acuerdo a los lineamientos del proyecto |
| Incumplimientos de los proveedores | 3 | 4 | Llevar procesos de contratación claros y robustos. |

Además, el riesgo que enfrentamos es el nivel de desconfianza en el uso ESF como una tecnología confiable y disponible en el mercado, lo que puede afectar a nuestra demanda directa y a la indirecta, que vendría a ser el comprador o pagador

## **7.2. SUPUESTOS**

Teniendo en cuenta que la meta de la presente iniciativa es mejorar las condiciones y la productividad de los pequeños productores y asociaciones parte del CLÚSTER LÁCTEO DEL NORTE DE CESAR, mediante el uso de energías renovables en los procesos de enfriamiento durante el acopio, y que el horizonte de planificación de la iniciativa es de 25 años (vida útil del proyecto), se han establecido los siguientes supuestos:

* Se mantiene un sistema de asistencia técnica y una adecuada capacitación del personal para asegurar la continuidad en la implementación y adaptación de procesos productivos con energías alternativas.
* Se monitorean los efectos ambientales de la tecnología implementada
* El sector agropecuario y agroindustrial verifican la aplicación e implementación de nuevas tecnologías que garanticen el servicio de energía en áreas no interconectadas.
* Las condiciones climatológicas son favorables para la el desarrollo de sistemas solares fotovoltaicos interactivos con la red eléctrica a través de inversor/cargador
* Los sistemas solares fotovoltaicos interactivos con la red eléctrica a través de inversor/cargador se convierten en una excelente opción para diversos procesos y proyectos productivos en el departamento del Cesar y en general en la Región caribe colombiana.
* Población rural con acceso al servicio eléctrico.
* Instituciones Públicas y privadas dispuestas a coordinarse y articularse entre sí con los actores rurales de los territorios.
* Aumento de la participación de las mujeres en el desarrollo de procesos productivos.
* Incremento de inversiones enfocados a mejorar las condiciones de la población beneficiaria y radicada alrededor del proyecto, gracias a los excedentes de recursos generados con la implementación de la nueva tecnología.

# ESTRATEGIA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

El acceso a la energía eléctrica ha sido una preocupación permanente en los países en vías de desarrollo, tanto para los gobiernos (al ser una herramienta clave para su progreso económico, social y humano) como para las localidades rurales, que han visto restringidas sus posibilidades de desarrollo equitativo por falta de oportunidades económicas y sociales derivadas del limitado acceso a la electricidad[[11]](#footnote-11) .

Para el caso de esta iniciativa, propiciará un aumento en la producción laboral, posibilitando la prolongación de horas de iluminación, además, ésta tecnología podría ser aprovechada durante las noches con ayuda de un sistema de almacenamiento de energía, para suministrar a las labores de los trabajadores en sus viviendas para actividades educativas, posibilitando la introducción de tecnologías y mediaciones pedagógicas para el crecimiento de la escolaridad, provocando cambios en las formas de vida, y un incremento en las posibilidades y oportunidades de más de 20 familias que han sido superadas en su estado de vulnerabilidad y desplazamientos, en una región impactada por la violencia.

Esa condición obliga a superar debilidades en la cadena de valor de la leche en zonas rurales donde se requiere de energía confiable, se podrá contar con mayor volumen de leche y con mejor calidad, al incrementar la capacidad de acopio en un 48% al pasar de 5.200 a 10.000 de litros día de leche almacenada y refrigerada, mejorando el precio por litro de leche en (US$ 15) centavos promedio, al pasar de treinta y tres (US$ 33) a cuarenta y ocho (US$ 48) centavos de dólar promedio litro de leche en planta.

Los excedentes financieros que se deriven de la implementación de esta iniciativa KANKUAKA S.C.A., proyecta construir una pequeña escuela donde los hijos de los trabajadores asistan, esta estrategia permitirá mayor cohesión familiar, al tener más cerca a sus hijos. Tiene también contemplado montar un negocio comunitario, consistente en una peluquería que será administrada por las esposas y parejas de los trabajadores, para prestar el servicio de corte de cabello, no solo al capital humano de la empresa sino a los habitantes de la vereda.

La inclusión de nuevas tecnologías en el ámbito productivo debe propender además de aumentar la productividad, en integrar retos sociales, medioambientales y económicos en las actividades de la entidad asociada, de los beneficiarios y de la población en general y que propendan en lograr mayor inclusión y equidad en la región.

Para lograr establecer medidas o estrategias que mejoren las condiciones y que permitan un crecimiento constante y demuestren la viabilidad de generar réplicas en otros sectores, se concertaron los siguientes enfoques:

## **8.1. ENFOQUE SOCIAL**

Es importante encontrar un balance entre el entorno laboral y el familiar, para lo cual, los retos sociales deben estar alineados al proceso productivo.

* + EDUCACIÓN

Con los ahorros generados de la implementación de la tecnología fotovoltaica, las empresas que la desarrollen en sus procesos productivos, tendrán la disponibilidad de fortalecer sus sistemas de gestión del conocimiento, toda vez, que actualmente falta capacitación y algunos métodos se aplican de manera intuitiva; lo cual se refleja debido a que el 8% de los trabajadores y el 13% de los/las compañeros de estos, no saben leer o escribir, además, se requiere entregar al personal las herramientas básicas (educación básica) ya que el 11% no tienen ninguna formación, el 29% solo realizó algunos grados de primaria, el 45% secundaria, solo el 3% tiene grado de técnico y tecnólogo y el 13% profesional o postgrado.

La educación debe ser parte fundamental en el proceso de crecimiento personal y laboral, y así reducir el analfabetismo rural.

Se requiere realizar una buena gestión de los excedentes para que en unos 5 años, las escuelas que actualmente se sitúan a aproximadamente 14 kilómetros de algunos centros productivos se construyan y/o adecuen a aproximadamente 200 metros de estos y así parte del dinero redunde en beneficios sociales.

* + INCLUSIÓN Y EQUIDAD DE GÉNERO.

En la medida que se implementen nuevas tecnologías que permitan disminuir el trabajo físico, se aumentan las posibilidades de que las mujeres ingresen al sector laboral. El 92% de los trabajadores son hombres por lo que solo el 8% son mujeres, igualmente en el tema de los cargos directivos el panorama es igual de desalentador, ya que solo el 13% de estos son asumidos por mujeres. Se plantea en el marco de 2 años aumentar el porcentaje de mujeres a un 20%.

Por lo anterior, como meta a mediano y largo plazo del desarrollo de nuevas tecnologías en los sistemas productivos, es el incremento de mujeres en cargos directivos y que tengan la capacidad en la toma de decisiones que requieran de un mayor trabajo mental que físico, en mínimo el 40% de los cargos directivos que se tengan establecidos.

* + SISTEMAS DE GOBERNANZA

Actualmente Kankuaka S.C.A. tiene establecido su sistema de gobernanza, los mecanismos y reglas en el ejercicio de la autoridad, unos estatutos actualizados, una estructura organizacional acorde y funciones descentralizadas.

* + SALUD

En el último año el 18% de los trabajadores presentó problemas en la articulaciones o hernias y el 13% reportó caídas por derrames de fluidos en el suelo, por tal motivo, en el momento en que se introduzca la nueva tecnología fotovoltaica, se disminuirán en un 50% las enfermedades, riesgos y accidentes debido a que se reduce el trabajo físico y los derrames de fluidos.

A partir de la fecha, la entidad asociada promoverá un medio ambiente de trabajo saludable y seguro y tomará medidas efectivas para prevenir incidentes y lesiones o enfermedades ocupacionales originadas en el desempeño del trabajo, por lo que se minimizará o eliminará, las causas de todos los peligros en el medio ambiente del lugar de trabajo.

Igualmente, con un porcentaje de los excedentes de la implementación de nuevas tecnologías (aproximadamente un 20%), se podrán diseñar estrategias para que de 5 a 10 años se promueva y garantice el acceso a la salud por parte de los trabajadores y sus familias, y por ende de la comunidad en donde se desarrollen los proyectos.

Si se replica la tecnología fotovoltaica en la extracción de agua en acuíferos se brindará acceso al recurso hídrico y por ende se reducirían las enfermedades gastrointestinales de la población contigua a estos proyectos.

* + TIEMPO OCIOSO

En promedio los trabajadores tienen 25 horas libres a la semana, las cuales en un 70% lo dedican a descansar y compartir en familia. Para la estabilidad laboral es importante la relación con parejas e hijos, ya que la causa con mayor frecuencia para las separaciones es la falta de tiempo dedicado al hogar tanto de los trabajadores como de sus parejas. Por esto, la implementación de nuevas tecnologías reducirá el tiempo de trabajo y aumentará la estabilidad de las relaciones intrafamiliares. La educación también debe apuntar a generar mayor estabilidad familiar por lo que se deben generar programas de educación adicional y pertinente que motive a trabajadores, parejas e hijos.

## **8.2. ENFOQUE AMBIENTAL**

La instalación de sistemas SFV en el departamento del Cesar y en general en los procesos agropecuarios y agroindustriales, genera avances tanto en mitigación como en adaptación a nivel nacional, permitiendo reducir las emisiones de gases efecto invernadero en las cadenas de valor y adaptarse al cambio climático.

En mitigación, para los tanques analizados en la formulación de este proyecto, se encontró que anualmente se tendría un ahorro de 5217,7 galones de ACPM y conforme a este factor de emisiones, se evitará una emisión anual de 62674,74 kg de CO2 hacia la atmosfera al reemplazar el ACPM por energía renovable. (**Ver ANEXO 5. RESUMEN TÉCNICO Y CUANTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIOS AMBIENTALES DE LAS SOLUCIONES PLANTEADAS**)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SOLUCIÓN** | **ENERGÍA ELÉCTRICA AHORRADA ANUAL (kWh)** | **GALONES DE ACPM AHORRADOS AL AÑO** | **EMISIONES DE CO2 EVITADAS AL AÑO (KG de CO2)** |
| 100% DE COBERTURA PARA TANQUE DE 6200 L | N.A | 3532,7 | 42432 |
| 100% DE COBERTURA PARA TANQUE DE 2000 L | N.A | 1685 | 20242.74 |
| **TOTAL** |  | **5217,7** | **62674,74** |

En adaptación, es necesario considerar que Colombia es uno de los países con mayor impacto por el cambio climático, en especial por el efecto del fenómeno del niño y el aumento en la intensidad de los periodos de sequía y lluvia. Las fuertes temporadas de sequía afectan la disponibilidad de agua para las plantas térmicas que operan en el país, impactando la confiabilidad del sistema.

## **8.3. ENFOQUE ECONÓMICO**

La implementación de tecnología fotovoltaica permitirá a los empresarios rurales a acceder a energía limpia con bajos costos de operación. Esto ayudará a superar una de las barreras más importante para la incursión de nuevas tecnologías en el sector, como son la carga de las tarifas de energía en los esquemas de los pequeños productores, así como a reducir la dependencia en grupos electrógenos para la generación en zonas no conectadas y sus altos costos por consumo de combustibles fósiles.

También se debe considerar el aumento de la tarifa cercano a un 10%, pagado por las grandes plantas procesadoras en la región a los pequeños productores por las mejoras en sus prácticas de producción y la refrigeración de la leche.

Cabe resaltar que las propuestas de promoción de fuentes renovables amparadas en la Ley 1715 de 2014, especialmente en lo referente a incentivos y modelos financieros, serán las que facilitarán que los proyectos de energías renovables se puedan replicar de forma sostenible en Colombia.

# PLAN ECONÓMICO FINANCIERO

## **9.1. PLAN DE INVERSIONES**

Con el fin de implementar la iniciativa descrita en el presente documento, es necesario realizar las siguientes inversiones, las cuales permitirán implementar un modelo productivo sostenible basado en sistemas solares fotovoltaicos, que como ya se ha mencionado reducirá el impacto negativo sobre el medio ambiente:



## **9.2. PLAN DE FINANCIACIÓN**

En estas inversiones se importante además detallar su fuente de financiación, mostrando el compromiso tanto de los beneficiarios como de diferentes entidades, que ven en el proyecto un modelo que puede ser piloto para implementar y replicar en diferentes actividades productivas y económicas:



Como se mostró en la matriz del punto anterior, la financiación del proyecto se encuentra amparada y asegurada, por otras financiaciones externas al Programa AEA, como son:

* Entidad asociada: Kankuaka S.C.A.
  + Contrapartida Monetaria: 45%
  + Contrapartida No monetaria: 4%
* Programa: “Desarrollo Resiliente y Bajo en Carbono” – LCRD - USAID:
  + Contrapartida No monetaria: 9%

Teniendo en cuenta el tipo de gasto, la cofinanciación se muestra de la siguiente manera:



Los anteriores valores se encuentras respaldos por cartas de compromisos de las entidades. (**Ver Anexo 6. Cartas de compromiso**)

Adicionalmente en el **Anexo 7. Plan Financiero**, se muestran los análisis de los ingresos vs inversiones, tanto en el tiempo de ejecución del proyecto como en su proyección.

# FASES CRÍTICAS DE IMPLEMENTACIÓN

## **10.1. ESTRATEGIA DE ENTRADA AL MERCADO**

Con el propósito de implementar exitosamente la iniciativa, se desarrollará el siguiente cronograma con su respectiva financiación:

* El tiempo de ejecución del proyecto será de QUINCE (15) meses, en donde se desarrollarán las siguientes actividades:
  + Implementación de Sistemas SPV para 2 tanques: uno de 2.000 litros y uno de 6.200 litros
  + Ejecución de obras civiles para las instalaciones
  + Transporte de los equipos a las zonas de la iniciativa
  + Gastos administrativos
  + Honorarios facilitadores locales
  + Formación en sistemas SPV a operadores y personal de mantenimiento de las entidades beneficiarias
  + Entrenamiento en buenas prácticas de ordeño

La matriz general de cofinanciación es la siguiente:



Las inversiones se realizarán teniendo en cuenta el siguiente cronograma:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVIDADES** | **MESES IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| Instalación de Sistemas SPV para 2 tanques |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Obra civil e instalación eléctrica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Transporte de material, equipos y personal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gastos Operativos, Administrativos y Financieros |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Formación en sistemas SPV a operadores y personal de mantenimiento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Entrenamiento en buenas prácticas de ordeño |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Formación en buenas refrigeración, inocuidad y muestreo de leche en centros de acopio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mano de obra beneficiarios durante instalación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Reuniones de avance y promoción |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Informe de resultados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## **10.2. ESTRATEGIA DE SALIDA DEL MERCADO**

En primer orden los beneficios de esta iniciativa podrá replicarse en unos 60.000 habitantes aproximadamente, unos 12.000 hogares carentes del servicio básico de energía eléctrica, en zonas de alta montaña donde existen restricciones ambientales de Ley 2a de 1.959, de reserva forestal, y que actualmente son productivas en cafés y cacao; ubicados en ocho (8) municipios de la Serranía de Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, en el departamento del Cesar.

La replicabilidad en el sector lácteo se potencializa en 7.900 agentes registrados en la cadena láctea del departamento, entre los que se encuentran 7.713 productores de leche (fincas ganaderas) [[12]](#footnote-12), convirtiéndose este proyecto, en una oportunidad para escalar hacia la utilización de energía fotovoltaica en sistemas extracción y bombeo de agua para riego.

El escalamiento de la iniciativa se dará en la Región del Norte del departamento de Cesar, que se caracteriza por la presencia de cerca de 42 centros de acopio, 10 pasteurizadoras y procesadoras medianas y una gran procesadora (DPA) y 30 pequeñas empresas transformadoras lácteas que hacen parte del clúster lácteo del norte del departamento del Cesar y que vienen siendo fortalecidas con programas de iNNpulsa y el Programa de Transformación Productiva, del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Si se toma en consideración que el Gobierno nacional viene ajustando sus políticas y en el futuro toma en consideración la incorporación de apoyo estatal sobre la implementación de paneles fotovoltaicos, el ahorro de energía que se genera a partir de los paneles sería considerable y el sector productivo agropecuario, se vería directamente beneficiado con ésta tecnología. A consecuencia de esto, el la productividad generada por electrificación tras el uso de estos sistemas permitiría transferir utilidades al desarrollo rápido y sostenido de la empresa agropecuaria.

1. BEST, Gustavo. CAMPEN Van. Energía solar fotovoltaica para la agricultura y desarrollo sostenibles. Documento de trabajo sobre medio Ambiente y recursos Naturales, No 3. FAO, Roma, 2000 [↑](#footnote-ref-1)
2. Evaluación de la energía solar fotovoltaica como solución a la dependencia energética de zonas rurales de Colombia, Cartagena, Septiembre de 2013 [↑](#footnote-ref-2)
3. www.si3ea.gov.co/Portals/0/Conoce/dec3683.pdf [↑](#footnote-ref-3)
4. wsp.presidencia.gov.co/.../Leyes/.../LEY%201715%20DEL%2013%20D [↑](#footnote-ref-4)
5. Instrumento de planificación que permite asegurar la disponibilidad y el pleno abastecimiento de los recursos energéticos para atender la demanda nacional y garantizar la sostenibilidad del sector energético en el largo plazo [↑](#footnote-ref-5)
6. http://www.cidet.org.co/sites/default/files/documentos/uiet/normatividad\_sobre\_energia\_solar\_termica\_y\_fotovoltaica.pdf [↑](#footnote-ref-6)
7. Tomado de: Documento Clúster, Iniciativa de Clúster Lácteo en el Norte del Cesar, noviembrede 2012 [↑](#footnote-ref-7)
8. Diario la Republica MARTES, 28 DE ABRIL DE 2015 [↑](#footnote-ref-8)
9. Tomado Pág, 49, Nestlé Colombia Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2006 [↑](#footnote-ref-9)
10. Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas, Humberto Rodríguez Murcia Físico, M.Sc., Dr.rer.nat. Consultor Independiente. Bogotá D.C., Colombia. 2009 [↑](#footnote-ref-10)
11. World Energy Council, 2006 [↑](#footnote-ref-11)
12. Tomado de: Documento Clúster, Iniciativa de Clúster Lácteo en el Norte del Cesar, noviembrede 2012 [↑](#footnote-ref-12)