



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS “JOSÉ MARTÍ PÉREZ”
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE FINANZAS-ECONOMÍA

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Estudio de Factibilidad del Proyecto de Resiliencia Energética a partir de Fuentes Renovables de Energía.

Title: Feasibility Study of the Energy Resilience Project from Renewable Energy Sources.

Autora: Rosmery Torres Macias

Tutora: MsC. Mailubys Pernas Díaz

Sancti Spíritus, Noviembre de 2022

Copyright©UNISS

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, y se encuentra depositado en los fondos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la

Investigación “Raúl Ferrer Pérez” subordinada a la Dirección de General de Desarrollo 3 de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su publicación bajo la licencia siguiente:

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”.
Comandante Manuel Fajardo s/n, Olivos 1. Sancti Spíritus. Cuba. CP. 60100

Teléfono: 41-334968

Dedicatoria:

El esfuerzo de mis manos y pensamientos siempre tendrá un solo regocijo; y es percibir en el rostro de mis seres queridos la felicidad de verme graduada.

Para mi familia, en especial a mi Madre, Hermana y Esposo por apoyarme en este largo camino y ayudarme a cumplir mi sueño. A mis compañeros de estudio porque a lo largo de todos estos años me han brindado su amistad y apoyo. A todo el claustro de profesores de nuestra facultad que han sido parte fundamental de nuestra formación profesional y en especial a mi tutora MsC. Mailubys Pernas Díaz por su ayuda y dedicación.

Agradecimientos:

A todos los que han contribuido y han estado a mi lado apoyándome en esta etapa de aprendizaje, en especial a mi Madre, Hermana y Esposo por ser el motor impulsor, encargadas de sembrar en mi conocimientos y valores que permanecerán siempre.

A mi tutora MsC. Mailubys Pernas Díaz por su apoyo incondicional, por transmitirme seguridad y confianza, pero sobre todo por ayudarme a lograr esta meta personal que me propuse hace seis años.

A los profesores que durante todos estos años nos han brindado sus conocimientos y experiencias.

A mis compañeros de clases por darme su apoyo, por aceptarme y ayudarme siempre en la necesidad y la urgencia; gracias por estar siempre a mi lado.

Resumen:

La energía solar fotovoltaica es una de las más utilizadas a nivel mundial producto a las grandes perspectivas que presenta en cuanto a la generación de electricidad, la fiabilidad a largo plazo de los módulos fotovoltaicos, así como su abaratamiento en los últimos años, aseguran la viabilidad de dicha energía. En Cuba actualmente se libra una batalla en cuanto al ahorro de energía debido al agotamiento de las reservas de combustible fósil, por lo cual una de las misiones de la Unión Eléctrica Nacional es la adquisición e instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados .En el desarrollo del presente trabajo, se elaborará el estudio de factibilidad técnico económico, lo que permitirá evaluar desde el punto de vista técnico- económico la factibilidad de incrementar el uso de Fuentes Renovables de Energía (FRE). El informe está estructurado en dos capítulos, arribando a conclusiones y recomendaciones, todo apoyado en la introducción y una serie de anexos que respaldan la investigación.

Índice

Introducción:	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL SOBRE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO.	5
1.1 Las Energías Renovables:.....	5
1.2 Factibilidad de un Proyecto de Inversión:	14
Conclusiones Parciales Capítulo I	33
2.1Caracterización de los Estudios de Factibilidad para la Unión Eléctrica.	34
2.2Estudio de Factibilidad del proyecto de Resiliencia Energética a partir de Fuentes Renovables de Energía.	36
Conclusiones	58
Recomendaciones	59
Bibliografía.....	60
Anexos	62

Introducción:

La energía es imprescindible para el avance de un país, tanto es así que la tasa de consumo energético está muy relacionada con el grado de desarrollo económico. Hoy en día el consumo de energía se ha vuelto un factor básico para muchos aspectos de la actividad y el progreso humano.

La participación de las tecnologías energéticas renovables crece a nivel mundial en 20% anual, si se tienen en cuenta todas sus manifestaciones. La mayoría de los países desarrollados invierten sumas millonarias para poner en explotación las diversas fuentes renovables de energía, por ser limpias y sobre todo sostenibles. Los mayores progresos se observan en las energías eólica y fotovoltaica. Avances importantes se aprecian en los biocombustibles y en el empleo de los desechos. Se puede afirmar, por tanto, que en no menos de diez años las fuentes renovables de energía serán las de mayor participación en el balance energético mundial.

Durante las últimas décadas la utilización de las energías renovables, también llamadas “energías verdes”, ha demostrado que se puede contribuir sustancialmente a favor de la solución de este problema, no solo basándose en criterios ecológicos, sino también por motivo de la estructura descentralizada de las energías renovables.

En Cuba históricamente la producción de energía eléctrica ha tenido como soporte principal la utilización de centrales termoeléctricas, que consumen actualmente alrededor del 40% de los combustibles derivados del petróleo, para generar más del 80% de la electricidad total producida en el país. Esta situación implica que la producción de energía eléctrica dependa de la capacidad para la importación de combustibles para lo cual se destina una parte importante de las divisas disponibles.

Nuestro país es rico en recursos energéticos renovables y pobre en los no renovables; el sol, el viento, la biomasa cañera y la hidroenergía son las fuentes a las cuales se les puede apostar con mayor certeza para la diversificación de la matriz energética, atada hoy día a los combustibles fósiles, pues solo el 4,5 % de la generación actual pertenece a energía renovable.

De los lineamientos, el artículo 202, de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución expresan la necesidad de potenciar el aprovechamiento

de las distintas fuentes renovables de energía, fundamentalmente la utilización del biogás, la energía eólica, hidráulica, biomasa, solar y otras; priorizando aquellas que tengan el mayor beneficio económico.

Con una disminución del 73% de su costo de generación desde 2010, la energía solar es una de las modalidades que ya ha demostrado resultados positivos en distintas partes del mundo, no sólo en proyectos a gran escala sino también para satisfacer las necesidades de los pueblos y las comunidades más alejadas y vulnerables.

El Sistema Electro energético Nacional (SEN) se encuentra enfrascado en una verdadera alfabetización solar. En este marco, Cuba ha iniciado con la instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados (SFVA) de Conexión a Red por todo el país, la estrategia diseñada para enfrentar esta situación supone básicamente seguir avanzando en la producción petrolera, especialmente off-shore, y elevar la generación eléctrica a partir de FRE a 24% del total hacia 2030. El desarrollo de estas últimas requiere inversiones que se estiman en 3 700 millones de dólares, las que suponen también la participación de financiamiento foráneo y créditos intergubernamentales para llevarlas a cabo.

Problema:

La inversión posee como base la adquisición e instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados (SFVA) que es uno de los proyectos llevados a cabo en nuestro país para mejorar la resiliencia energética de las pequeñas comunidades aisladas ante eventos meteorológicos extremo, también a la adquisición de piezas y materiales para la reparación de estos ya instalados y que se encuentran averiados, así como la creación de las capacidades necesarias para su mantenimiento y reparación.

Se origina por interés de la Unión Eléctrica desplegar paneles fotovoltaicos aislados conectados a las redes eléctricas del SEN debido a la necesidad de incrementar la capacidad de generación eléctrica instalada para suplir la demanda pico del día y mejoramientos en las zonas afectadas, atenuar la contaminación atmosférica y el efecto

negativo sobre el medio ambiente asociada a su quema, empleando la transformación directa en electricidad de la radiación solar, fuente renovable con manifestación estable y predecible en Cuba, que ha sido bien estudiada y caracterizada desde el punto de vista energético y en concordancia con la política aprobada por el consejo de estado de aumentar la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables de un 4 % actual a un 24 % para el año 2030; cabe entonces el planteamiento de la interrogante científica siguiente:

¿Cómo contribuir a la toma de decisiones en materia de política económica inversionista para la Unión Eléctrica a partir de un estudio de factibilidad sobre la adquisición e instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados?

Objeto de Investigación:

Proceso Inversionista en la Empresa Eléctrica Provincial de Sancti Spíritus.

Campo de Acción:

Información referente al proceso inversionista de la la instalación de los nuevos SFVA en las comunidades.

Para dar respuesta a estas inquietudes científicas el presente trabajo se propone los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Evaluar la factibilidad técnica, económica y financiera con las premisas actuales para contribuir a los esfuerzos del Gobierno de Cuba para aumentar la resiliencia energética al clima de las regiones más afectadas por el huracán Irma.

Objetivos Específicos :

1. Elaborar el marco teórico referencial de la investigación a partir del estudio de las bases conceptuales que sustentan la Energía Solar Fotovoltaica y los Estudios de Factibilidad Técnico Económicos.
2. Elaborar el estudio de factibilidad técnico económico teniendo en cuenta todos los elementos establecidos en el Reglamento del Proceso Inversionista.

3. Evaluar los resultados del análisis económico financiero realizado a la inversión Proyecto de Resiliencia Energética a partir de Fuentes Renovables de Energía.

Idea a Defender: Si se elabora el estudio de factibilidad teniendo en cuenta la metodología vigente, entonces se podrá evaluar desde el punto de vista técnico-económico la factibilidad de invertir en la inversión de Sistemas Solar Fotovoltaico.

Para emprender la labor investigativa se emplearon los siguientes métodos: histórico-lógico, en el análisis de la documentación y la literatura. El análisis-síntesis, inducción-deducción y el enfoque sistémico que permitieron el estudio de los métodos y técnicas para el análisis de los indicadores económicos y financieros. Y durante la investigación se utilizó la observación directa.

De acuerdo con todo lo anterior el presente trabajo de diploma presenta la siguiente estructura: La introducción donde se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema científico a resolver, el desarrollo se estructura en dos capítulos: el Capítulo I: Fundamentos teóricos sobre Energía Solar Fotovoltaica y los Estudios de Factibilidad Técnico Económicos, en el Capítulo II: Estudio de Factibilidad Técnico Económico del Proyecto de Resiliencia Energética a partir de Fuentes Renovables de Energía en comunidades aisladas. Por último, se brindan las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación; se muestra la bibliografía consultada y finalmente, un grupo de anexos de necesaria inclusión, como complemento de los resultados expuestos.

Consecuentemente fue obtenido como resultado un valioso instrumento que permite evaluar el proceso inversionista en Cuba, lo cual posibilita a la dirección de la empresa y de la Unión Eléctrica tomar decisiones acertadas oportunamente.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL SOBRE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO.

Cuba como país subdesarrollado, ha empezado a transformar su economía con el objetivo de disminuir los consumos excesivos de petróleo, buscando energías alternativas, que sustituyan la dependencia económica que tiene sobre este combustible y disminuya a la vez, la carga contaminante que genera la producción de electricidad a partir de esa fuente de energía.

La energía solar fotovoltaica cumple con las necesidades del dinámico mundo de hoy, es uno de los recursos energéticos más abundantes de la Tierra, siendo un recurso inagotable, que no genera contaminación ambiental y que se encuentra en constante evolución. La misma cuenta con una gran versatilidad, pues se puede acomodar en dependencia de las características de la carga para ser más eficiente y mejor utilizada. El rendimiento de la inversión en energía solar es muy valioso, y no sólo desde el punto de vista económico, sino también por el bien de la salud pública y la sostenibilidad medioambiental.

Cada año que pasa, la energía solar se hace más popular entre los propietarios de viviendas y empresas, a medida que la gente conoce sus numerosas ventajas y los costes de instalación disminuyen.

En este capítulo se caracteriza la energía solar fotovoltaica como energía renovable y se muestran los fundamentos teóricos de los Estudios de Factibilidad Técnico Económico que fundamentan la necesidad y viabilidad de la inversión.

1.1 Las Energías Renovables:

Las energías renovables, sin duda, se han convertido en parte integrante de las acciones prioritarias en el combate contra la crisis ambiental que estamos viviendo, sin embargo, aún no llegamos a comprender a fondo su viabilidad y las ventajas que ofrecen para el medio ambiente.

Para comenzar, debemos entender por energías renovables a las energías que se obtienen de fuentes naturales que virtualmente se consideran inagotables, ya sea por su propia naturaleza o debido a un adecuado aprovechamiento, de manera que puedan

suplir a las fuentes de energías convencionales como el petróleo, el gas natural y la combustión de carbón, generando una posibilidad de renovación y, por ende, un menor efecto negativo al ambiente.

Como bien sabemos, el consumo de energía cada vez es mayor y necesario. Exige gran demanda en muchas de nuestras actividades diarias y por ello se convierte en un medidor de progreso y desarrollo económico y social. Por lo anterior, es una prioridad incluir dentro de las agendas ambientales de todos los países, la consideración de fuentes de energía renovable que nos permitan no solo evitar y disminuir la contaminación y el deterioro ambiental, sino, además, fomentar un continuo crecimiento económico que cubra la demanda energética y que nos permita realizar nuestras actividades y reducir o eliminar el consumo innecesario desarrollando una conciencia de ahorro energético.

La consideración de fuentes de energía renovable respetuosas con el ambiente incluye al sol (energía solar), al viento (energía eólica), al calor de la tierra (energía geotérmica), a los ríos y corrientes de agua dulce (energía hidráulica), a los mares y océanos (energía mareomotriz) y a las olas (energía undimotriz). Específicamente la energía solar, la eólica y la hidráulica han constituido una parte considerable de la energía utilizada por el ser humano desde tiempos remotos, por lo que no es de sorprender que hoy en día se siga recurriendo a estas fuentes para la obtención de energía.

El uso de fuentes de energía convencionales hoy día como el petróleo y el carbón implica problemas de agravamiento progresivo contra la contaminación, la perforación de la capa de ozono y el aumento de los gases de efecto invernadero, los cuales a su vez contribuyen al calentamiento global y al cambio climático.

Lo que hay que entender antes de explicar el uso de energías renovables, así como su fomento y regulación, es el hecho de que todas las fuentes de energía, cualquiera que éstas sean, alternativas o convencionales, involucran cierto grado de impacto ambiental y desventajas. Éstas implican una inversión inicial que muchas veces supone un gran movimiento de dinero y que, en un primer momento, las hace parecer no rentable. Además, no siempre se dispone de ellas al instante, sino que hay que esperar a que

haya un almacenamiento suficiente. También es cierto que vienen a ser parte de un plan de acción urgente que debe ponerse en práctica para evitar las posibles graves consecuencias de nuestra ausencia de medidas para combatir la crisis ambiental y climática actual, ya que hasta el momento representan la alternativa de energía más limpia, pues son más respetuosas con el ambiente, generan una gran cantidad de puestos laborales, desarrollan la economía de la zona en la que se instalan, generando beneficios ambientales inclusive para todo el planeta, y su inversión inicial se ve superada por los beneficios económicos que traen a futuro.

En el siglo XXI, los sistemas energéticos están progresando de forma considerable. La revolución de la industrialización trajo consigo un rápido aumento de la población y, con ello, del desarrollo económico. La consecuencia fue un aumento de la demanda de energía y de la dependencia de la población de los combustibles para múltiples usos, lo que se está traduciendo en el agotamiento forzoso de los recursos no renovables que ofrece el mundo. Aproximadamente un 80% de la demanda actual de energía primaria a nivel mundial se genera a partir de combustibles fósiles y de fuentes nucleares. Estas fuentes de energía son caras y muy contaminantes para el medio ambiente (por la producción de gases tóxicos y la creación del efecto invernadero. Por lo tanto, hay que hacer mayores esfuerzos para aumentar el uso de las fuentes de energía renovables a nivel mundial. Hoy en día es un gran reto proporcionar las cantidades necesarias de energía sostenible y limpia a nivel mundial. El futuro son las tecnologías energéticas que utilizan fuentes de energía renovables (biomasa, eólica o solar).

Muchos estudios han demostrado que las necesidades energéticas mundiales pueden satisfacerse mediante el uso de la energía solar, ya que es abundante en la naturaleza y es una fuente de energía de libre acceso. La energía solar es la radiación solar que puede generar calor, generar electricidad o provocar reacciones químicas. La disponibilidad total y la posibilidad de utilizar la energía solar en la Tierra superan con creces las necesidades energéticas actuales y previstas del mundo.

Varias razones sugieren que el uso de la energía solar podría ser muy bueno para el futuro. Se trata de una fuente de energía renovable y fácilmente accesible, que el Sol emite a gran velocidad ($3,8 \times 10^{23} \text{kW}$), de la que una gran parte está disponible en la

Tierra ($1,8 \times 10^{14} \text{kW}$), la energía del Sol es prácticamente inagotable y, por tanto, ofrece muchas posibilidades como fuente de energía, el uso y seguimiento de la energía solar no tiene efectos perjudiciales para el ecosistema, el sistema de producción de energía solar puede utilizarse de forma eficiente en zonas urbanas y rurales, en condiciones industriales y domésticas, porque es fácilmente accesible y utilizable. Estas características demuestran que el uso adecuado de la tecnología solar en el futuro sería la mejor opción, con el fin de evitar consecuencias no deseadas para el medio ambiente, así como la aparición de escasez de energía.

Sin duda alguna, aunque falta un camino largo por recorrer, Cuba se consolida como uno de los países más activos en la XVI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP16), [3] lo que impulsa a nuestro país a ser un terreno fértil y próspero para la implementación de proyectos ambiciosos en materia de energía renovable, tanto por iniciativa nacional como a través de cooperación con otros países. Esto nos permite recobrar la confianza en materia de energías renovables, ya que demuestran la viabilidad de proyectos relacionados con éstas y más importante aún, el compromiso de empresas y países para hacer de las energías alternativas una inversión sustentable.

Una de las prioridades de la Política del Estado Cubano obedece al Lineamiento No. 247 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VII Congreso del PCC que plantea "...Potenciar el aprovechamiento de las distintas fuentes renovables de energía, fundamentalmente la utilización del biogás, la energía eólica, hidráulica, biomasa, solar y otras; priorizando aquellas que tengan el mayor efecto económico...".

Los Paneles Fotovoltaicos se componen de células individuales conocidas como células solares. Cada célula solar genera una pequeña cantidad de electricidad. Cuando se conectan muchas células solares juntas, se crea un panel solar que crea una cantidad sustancial de electricidad. En el fondo, los sistemas fotovoltaicos varían en tamaño, dependiendo de la aplicación: pueden ir desde sistemas pequeños, montados en tejados o integrados en edificios, con capacidades de decenas de kilovatios, hasta

grandes estaciones de servicios públicos que generan cientos de megavatios de energía eléctrica.

Hay sistemas fotovoltaicos que se conectan a la red eléctrica y otros que permiten al usuario desconectarse de la red conocidos como Sistemas Aislados, siendo aquella instalación de placas solares que no cuenta con conexión eléctrica por tanto, es imprescindible que el sistema disponga de baterías solares para acumular el excedente energético con la finalidad de garantizar el suministro durante todo el día.. De tal forma que, el consumidor es autosuficiente para la producción energética y no depende de ninguna comercializadora. La principal utilidad de los sistemas fotovoltaicos aislados es proporcionar electricidad a aquellos lugares en los que es imposible o resulta muy costosa la conexión a la red eléctrica. Entre ellos, distinguimos los siguientes ejemplos:

1. Casas unifamiliares aisladas en áreas rurales (ya sea para uso constante o esporádico).
2. Alumbrado público y señalización: las instalaciones aisladas cada vez son más utilizadas para proporcionar electricidad en farolas, áreas de descanso, iluminación de túneles, automatización de faros, etc.
3. Explotaciones agrícolas y ganaderas: por ejemplo, para los sistemas de bombeo solar o para proporcionar electricidad en las granjas.

Los kits solares para instalaciones aisladas son un conjunto de elementos fotovoltaicos para que podamos producir nuestra propia energía sin la necesidad de conectarnos a la red eléctrica. La principal diferencia del resto de kits solares, es que estos cuentan con baterías fotovoltaicas. Normalmente, los kits para instalaciones conectadas a red no disponen de ellas o, si las tienen, son de pequeño tamaño.

En la actualidad el país tiene instalados unos cinco mil 881 MW, 14 veces más que el existente al triunfo revolucionario, mientras que no se dispone de un sistema único con líneas que lleguen hasta las zonas más intrincadas de los campos y montañas cubanos. En tanto se desarrolla la electrificación alternativa como fuente renovable con el propósito de electrificar al 100% de las viviendas en Cuba, los beneficiados con esta

modalidad de electrificación pueden poner en uso dentro de cada hogar un televisor de tecnología LED, cinco lámparas con tubos fluorescentes y un radio o equipo de audio.

En los sistemas de energía fotovoltaica hay muchos otros componentes además de las células solares. Estos componentes incluyen el cableado, los protectores de sobretensión, los interruptores, los componentes de montaje mecánico, los inversores, las baterías y los cargadores de baterías.

Estos componentes son los que distribuyen y almacenan la electricidad de forma segura y eficiente. Además, pueden suponer hasta la mitad del coste total de un sistema fotovoltaico

Los Componentes que están presentes en un Sistema Fotovoltaico Típico son:

- Paneles solares
- Conexiones eléctricas entre paneles solares
- Líneas de salida de energía
- Inversor de potencia (convierte la electricidad de CC en electricidad de CA)
- Equipo de montaje mecánico
- Regulador de carga
- Cableado
- Baterías para el almacenamiento de energía
- Contador eléctrico (para sistemas conectados a la red)
- Dispositivos de protección contra sobre intensidades y sobretensiones
- Equipo de procesamiento de energía
- Equipo de puesta a tierra

Las empresas de servicios públicos pueden utilizar sistemas más avanzados para generar cantidades considerables de electricidad, como:

- Sistemas de inclinación de uno o dos ejes
- Sistemas de refrigeración y limpieza automáticos

- Sistemas de pilas de combustible, baterías u otro tipo de almacenamiento de energía
- Líneas de transmisión

Estos equipos permiten a los ingenieros y técnicos construir sistemas fotovoltaicos que pueden integrarse en los edificios o construirse en un lugar externo como los llamados huertos solares.

Si el sistema fotovoltaico se encuentra fuera del emplazamiento, las líneas de transmisión tendrían que transportar la energía desde el conjunto solar hasta el lugar que la necesita. Lo anterior garantiza la electrificación rural, una prioridad del Estado cubano en aras de brindar a la población el derecho a servicios básicos como el uso de la corriente, derecho que se veía limitado ya que solo contaba con electricidad el 94% de la población según el censo de población y vivienda de 2012.

Teniendo en cuenta las indicaciones del Consejo de Ministro la Unión Eléctrica, y el plan de inversiones aprobado para las inversiones en la Fuentes de Energías renovables, con el propósito de cumplir con la política de mantener la electrificación de 100% de las vivienda en Cuba, incluidas aquellas que se encuentran en zonas intrincadas o alejadas de las redes eléctricas de distribución, se hace necesario la gestión de la importación de 5 mil módulos de paneles solares fotovoltaicos y lograr una contratación eficiente, eficaz y observando todas la regulaciones establecidas por el Ministerio de Comercio Exterior para la concertación de contratos de Compraventa Internacional de Mercancía, y lograr adquirir los productos o bienes que estén autorizados en el nomenclador de importación aprobado.

Con el objetivo de que todos los cubanos dispongan del servicio eléctrico por alguna vía, lo cual se ha venido concretando a partir de la electrificación con paneles solares fotovoltaicos de las últimas 17 mil 614 viviendas pendientes según la información que ofrecen las autoridades del gobierno y el partido por el censo población de 2012, ubicadas fundamentalmente en lugares intrincados. Hasta octubre de 2015 los paneles fotovoltaicos conectados a la red han generado un total de 23,459.7 MWh. Solo durante el año 2015 esta energía ahorró al país un total de 6,334 toneladas de combustibles

aproximadamente y ha dejado de emitir 18, 767 toneladas de CO₂ a la atmósfera, según datos del Instituto de Hidroenergía Nacional, entidad encargada de fomentar dicha práctica en Cuba.

Cuba busca fomentar las energías limpias en nuestro archipiélago, sumándonos de forma activa y concreta, al llamado internacional de organizaciones, gobiernos progresistas, mujeres y hombres de buena fe, a cuidar nuestro planeta tierra, tan urgido de evitar agresiones de cualquier tipo que lo afecten y degraden aún más.

En correspondencia con el Decreto Presidencial No. 3 del 11 de diciembre de 2012, se creó una comisión gubernamental para la elaboración de la política para el desarrollo perspectivo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía. Esta política está basada en el cambio de la matriz energética cubana: las fuentes renovables de energía (FRE) tienen hoy una participación en ella de solo el 4 % y se pretende alcanzar el 24 % para el año 2030. En el caso de la energía fotovoltaica se pretende instalar 700 MWp de potencia, para lo que ya se ha construido un grupo de instalaciones en explotación a lo largo y ancho del país.

En Cuba existe experiencia, desde los años 80 del pasado siglo, en el uso de la radiación solar para generar electricidad, con enclaves aislados en comunidades rurales intrincadas y diversos objetivos económicos, ya para el año 2012, las instalaciones fotovoltaicas sumaban en total 3 MW en unos 9000 sistemas fotovoltaicos de baja potencia, casi todas remotas, no conectadas a red, en lugares aislados donde no llega la red eléctrica (escuelas, consultorios y casas) con una gran repercusión social. Pero, el motor impulsor del desarrollo mundial en esta rama ha sido la energía fotovoltaica conectada a la red.

En nuestro caso la red eléctrica llega a más del 96 % de la población, por lo que es la vertiente que puede significativamente dar su aporte para disminuir la quema de combustible fósil en función de la generación eléctrica y puede tributar, paulatinamente, a una independencia electro energética, junto con las otras fuentes renovables de energía.

En el 2013, se dio un buen salto al instalarse 11 MW en Parques FV, conectados a la red, para finales de 2015 la potencia fotovoltaica acumulada alcanzó los 22 MW y el año anterior se construyeron nuevos Parques fotovoltaicos en varias provincias, con lo cual se elevó a cerca de 43 MW la capacidad instalada en el país, tendencia que debe ir aumentando de acuerdo con la voluntad existente y con los planes aprobados por el país, relacionados con las FRE.

La Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VII Congreso del PCC y dando cumplimiento al lineamiento 202 que establece: “Acelerar el cumplimiento del Programa aprobado hasta 2030, para el desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía”. Durante el periodo 2015 – 2030 se prevé alcanzar un 24 % de generación a partir de las Fuentes Renovables de Energía. Para ello se pretende instalar en el país:

- 633 MW en Parques Eólicos.
- 700 MWp en Parques Solares Fotovoltaicos.
- 56 MW en Pequeñas Centrales Hidroeléctricas.
- 755 MW en biomasa cañera y no cañera.

Las inversiones necesarias en el desarrollo de las fuentes renovables de energía ascienden a 3,700 millones de dólares que se buscará financiar a través de créditos gubernamentales conveniados con otros países y la inversión extranjera directa. El objetivo de este plan es alcanzar una potencia pico instalada de 1,670.4 MW a través de las Fuentes Renovables.

No hay duda de que la estrategia energética de Cuba se dirige hacia una energía limpia, segura y sustentable, o lo que es lo mismo, hacia las fuentes renovables de energía. Constituye una necesidad impulsar el aprovechamiento de esas fuentes energéticas para sustituir los combustibles fósiles expuestos a la subida de sus precios y específicamente la reducción a la dependencia de los combustibles importados dado el bloqueo económico, comercial y financiero de Estados Unidos contra Cuba.

1.2 Factibilidad de un Proyecto de Inversión:

La formulación de Proyectos de Inversión, constituye un objeto de estudio bastante amplio y sumamente complejo, que demanda la participación de diversos especialistas, es decir, requiere de un enfoque multivariado e interdisciplinario.

Dentro de este sumario de formulación se debe considerar en primer lugar las etapas que conforman un proceso de inversión, ya que estas constituyen un orden cronológico de desarrollo del proyecto en las cuales se avanza sobre la formulación, ejecución y evaluación del mismo. Y, en segundo lugar, los documentos proyectados que brindarán la información primaria básica que se necesita para que el proyecto pueda ser evaluado, proveniente de la estimación de los principales estados financieros.

Según la Guía Metodológica General para la Preparación y Evaluación de Proyectos del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, ILPES, “un proyecto de inversión es una propuesta de acción que implica utilización de un conjunto determinado de recursos para el logro de unos resultados esperados”.

El Manual titulado “Los proyectos, la racionalización de inversiones y el control de gestión” define como inversión, “el bienestar que la sociedad posterga a cambio de la expectativa de obtener más adelante un nivel de bienestar superior, convirtiendo en inversión el valor retirado del consumo”.

De esta forma un proyecto surge de la identificación de unas necesidades. Consta de un conjunto de antecedentes técnicos, legales, económicos (incluyendo mercado) y financieros que permiten juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a esa iniciativa. Su bondad depende, por tanto, de su eficiencia y efectividad en la satisfacción de las necesidades, teniendo en cuenta el contexto social, económico, cultural y político.

En este proceso de la toma de decisión de inversión intervienen tres niveles de análisis. Son estos: el mercado, el sistema financiero y la evaluación de inversiones. El primero de estos niveles, el mercado, explica los beneficios de la empresa, su crecimiento, en función de su posición en el mercado, posición esta que no depende sólo de hechos financieros, sino también de su desarrollo tecnológico, de la capacidad y experiencia de

su equipo de dirección, de la calidad y aceptación de sus productos o servicios por los consumidores, de sus servicios de posventa, entre otros.

La inversión básicamente, es un proceso de acumulación de capital con la esperanza de obtener unos beneficios futuros. La condición necesaria para realizar una inversión es la existencia de una demanda insatisfecha, mientras que la condición suficiente es que su rendimiento supere el costo de acometerla. En virtud de la naturaleza del capital adquirido es posible diferenciar entre inversiones productivas e inversiones financieras.

Existe multitud de clasificación de las inversiones. Sin embargo, es de destacar que todas ellas se refieren a inversiones productivas que tiene lugar en el seno de la empresa. Así una inversión productiva consistirá en la adquisición de bienes con vocación productiva-activos productivos, esto es, bienes cuya utilidad es la producción de otros bienes.

El proceso inversionista se materializa por fases con distintas finalidades y al término de cada una se establecen los lineamientos para la siguiente.

El desarrollo de cada fase responde a las características y requerimiento de la inversión y puede realizarse en serie o simultaneando tareas, de forma tal que, sin comprometer la necesaria secuencia del proceso posibilite mayor agilidad, y cumpla a la vez con los requisitos de evaluación y aprobaciones establecidos en la legislación vigente.

Las Fases del Proceso Inversionista son las Siguietes:

- Fase de Pre-Inversión: es la fase de concepción de la inversión.

La fase de pre-inversión constituye el inicio del proceso inversionista y se corresponde con el proceso de identificación del asunto que motiva la inversión; formulación de la inversión y la proyección de su posterior explotación, generación de alternativas y su selección, mediante un proceso de evaluación. Las decisiones tomadas en esta fase, una vez comenzada la ejecución, tiene generalmente un carácter irreversible.

La fase de pre-inversión comprende el conjunto de investigaciones, proyectos y estudios técnico-económicos y ambientales, encaminados a fundamentar la necesidad y conveniencia de su ejecución con un alto grado de certeza respecto a su viabilidad y eficacia, en las subsiguientes etapas de su desarrollo. Estas documentaciones se

dividen en: Estudios y valoraciones previas al estudio de factibilidad técnico-económica y Estudio de factibilidad técnico-económica.

Una vez aprobado el estudio de factibilidad técnico-económico y decidida la inclusión de la inversión en el plan de ejecución, los gastos incurridos en la fase de pre-inversión pasan a formar parte del costo total de la inversión en el componente correspondiente. En caso de no concretarse la inversión o posponerse, estos gastos se reflejan en los balances de los inversionistas que los generaron, de acuerdo con las regulaciones financieras y contables que se establezcan al respecto.

Como parte de la fase de pre-inversión pueden realizarse los estudios de idea, perfil, de oportunidad, de pre-factibilidad, de tendencia en el uso de las tecnologías, evaluación de impacto ambiental y otros, en los cuales se identifican el problema y las alternativas básicas para su solución.

En los estudios de oportunidad, pre-factibilidad y de factibilidad técnico-económica, se realizan los mismos cálculos para la determinación de los indicadores económico-financieros, solo que se diferencian en su grado de precisión, en dependencia de la documentación técnica por los cuales se elaboran.

- Fase de Ejecución: es la fase de concreción e implementación de la inversión.
- Fase de Desactivación e Inicio de la Explotación: es la fase donde finaliza la inversión.

El Estudio de Factibilidad Técnico-Económica:

El mismo consta, como mínimo, con la información siguiente:

- Antecedentes de la inversión, con la identificación del organismo o entidad promotora, la descripción del problema y las posibles alternativas de solución;
- caracterización, objetivo, alcance y fundamentación de la inversión, y se precisa si es un proyecto nuevo, de ampliación o de modernización.
- análisis de mercado que sustente las producciones o servicios proyectados, incluye el balance demanda/capacidad; así como los competidores externos e internos y sus precios; la demanda, tanto interna como externa, se certificará y se identificará de forma detallada la sustitución efectiva de importaciones y el incremento de las exportaciones, a partir de garantizar competitividad.
- caracterización de la tecnología, el equipamiento y la fuerza de trabajo, incluye salarios por categorías ocupacionales. Se definen posibles suministradores y el nivel de concreción de las ofertas.
- cronograma directivo de ejecución de la inversión en todas sus etapas. Se define la fecha de puesta en explotación de la inversión y las posibles puestas en explotación parciales.
- los permisos requeridos para la fase de pre-inversión con fechas actualizadas, así como el acta de aceptación de la ingeniería básica para las inversiones constructivas y de montaje y los permisos establecidos en las normas vigentes para las inversiones no constructivas, según sea el caso.
- los permisos de los organismos con funciones estatales rectoras de las propuestas de inversión, según sea el sector de la economía.
- inversiones inducidas directas e indirectas.
- fuentes de financiamiento de la inversión, se identifica la prevista y las condiciones de servicio de la deuda (pago del principal e intereses), así como el nivel de concreción del financiamiento; en caso de no contar con esta se asume

un supuesto con las peores condiciones de devolución, siempre en correspondencia de aquella con el período de recuperación de la inversión.

- evaluación económica y financiera, según las metodologías que se establecen para su elaboración.
- análisis de la liquidez en divisas externas de la inversión.
- otros aspectos que se consideren de utilidad para evaluar la inversión presentada, según sus características.
- otros aspectos de acuerdo con los requerimientos de la legislación vigente, en caso de la inversión extranjera.

Para la elaboración del estudio de factibilidad técnico-económico es necesario tener previamente definida la fuente de financiamiento de la inversión y sus condiciones, bajo los supuestos más críticos de tasas de interés, períodos de amortización y consideraciones que aparecen de forma explícita en el documento a presentar.

Se incluye el cálculo del capital de trabajo, reflejando en los flujos el inicial y las variaciones en los años posteriores, incluye el valor remanente al año siguiente al período analizado. Se desglosa el costo de inversión por los principales objetos de obra, según las tasas de depreciación que se empleen; los equipos se desglosan también en dependencia de las tasas que se utilicen y los gastos previos se amortizan, según lo establecido en la legislación tributaria.

Como parte de la caracterización y fundamentación técnico-económica de la inversión, se reflejan en detalle los aspectos siguientes:

- La disminución e incremento neto de portadores energéticos y los índices de eficiencia energética de las producciones o servicios que genera la inversión, a partir de su puesta en explotación;
- la cuantificación detallada de los efectos de sustitución de importaciones, tanto en los suministros para la inversión como para las producciones y servicios, que se crean o restituyen, a partir de la ejecución y puesta en explotación de la

inversión. Se cuantifican los ahorros efectivos que representan estos efectos para el país;

- los volúmenes de exportaciones de bienes y servicios a lograr y su fundamentación a partir de la valoración de mercado, análisis de precios y otros.
- también se tienen en cuenta: en las inversiones que requieran construcción y montaje se expresan las posibles entidades constructoras que la ejecutan y el nivel de conciliación que tengan con estas empresas; y en las inversiones que demanden equipos de transporte, aun cuando no sean el objeto principal de la inversión, estos se fundamentan de forma puntual e independiente, expresando el momento en que se proyecta su adquisición.

El estudio de factibilidad técnico-económico incluye los costos de inversión asociados a las obras inducidas directas e indirectas. Se incluyen en el presupuesto de la inversión solo las inducidas directas, las que se reflejan de forma diferenciada.

Las obras inducidas indirectas también se incluyen en el estudio, pero en presupuesto aparte, y previa conciliación con los inversionistas de estas.

Se requiere la presentación y aprobación de la actualización del estudio de factibilidad técnico-económica, de inversiones que no se han puesto en explotación, en caso de producirse:

- Desviaciones superiores a los rangos de variación establecidos en el dictamen del estudio de factibilidad técnico-económica, referidos al alcance, presupuesto y cronograma directivo de la inversión;
- deterioro de las condiciones de financiamiento; y
- otras variaciones que incidan de forma negativa en los indicadores de rentabilidad de la inversión o en el efecto de esta sobre el balance financiero externo.
- La actualización del estudio de factibilidad considera la comparación de los indicadores de rentabilidad y eficiencia previstos en el estudio inicial, las causas

de las desviaciones, los responsables y las medidas adoptadas para contrarrestarlas.

El estudio económico financiero de un proyecto, hecho de acuerdo con criterios que comparan flujos de beneficios y costos, permite determinar si conviene realizar un proyecto, o sea si es o no rentable y sí siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio. En presencia de varias alternativas de inversión, la evaluación es un medio útil para fijar un orden de prioridad entre ellas, seleccionando los proyectos más rentables y descartando los que no lo sean.

Para explicar la metodología a seguir para el estudio de factibilidad se tiene presente un conjunto de criterios que se describen en lo adelante;

La proyección sobre las condiciones cubanas plantea que el Costo de Inversión que se considerará para la elaboración del Estudio de Factibilidad será el presupuesto calculado a partir de la documentación de Ingeniería Básica o Proyecto Técnico, siendo necesario que se adjunte la base de cálculo de su conformación.

Los costos de inversión se conforman por el capital fijo y el capital de explotación neto.

El capital fijo está constituido por los recursos requeridos para construir y equipar un proyecto de inversión y se conforma por los montos de inversión fija y los gastos previos a la producción.

El capital de explotación neto constituye el conjunto de activos que se requieren mantener disponibles para la operación del proyecto durante su vida útil y debe ser suficiente para cubrir la diferencia entre los activos corrientes menos los pasivos corrientes y se toma para cada año el incremento anual respecto al año.

Estos plazos se determinan o definen según la práctica comercial de cada país, la procedencia de cada materia prima, las características de la producción, etc. Es usual emplear los créditos a corto plazo para financiar al menos una parte del capital de trabajo, de no poder garantizarse a partir del capital social u otra fuente de fondos. Es el flujo de caja para la planificación financiera quien mostrará la forma y momento más conveniente de financiar estos gastos en el tiempo requerido.

En el cálculo de los costos de producción se considerarán todos aquellos costos en que es necesario incurrir de forma continua en el proceso productivo para lograr los niveles de producción proyectados. De ahí lo importante de realizar una estimación lo más exacta posible de los mismos, detallando los elementos para la conformación de los costos en divisas.

Estos costos se deben calcular unitarios y totales y de conformidad con el programa de producción hasta que se alcance la capacidad normal viable (capacidad máxima disponible).

Los costos totales de producción están formados por todos los gastos que se incurren hasta la venta y cobro de los bienes producidos y comprende por tanto los costos operacionales, la depreciación, los gastos financieros y los relacionados con las ventas, distribución y gastos de dirección.

Para el posterior análisis del estado de ingresos netos se clasifican los costos en directos e indirectos los cuales constituyen de conjunto los costos operacionales. Los costos directos son proporcionales al por ciento de aprovechamiento de la capacidad normal viable y los indirectos por el contrario no son proporcionales a la misma.

En la evaluación de proyectos es necesario distinguir los costos fijos y variables. Estos últimos están relacionados con los productos y por tanto el importe total está en función del nivel de producción que se programe (como costos de materias primas y ciertas categorías de salarios), mientras que los fijos son independientes a ello y no presentan un comportamiento lineal con respecto al nivel de producción o de aprovechamiento de la capacidad (costos de administración, de mantenimiento, etc.).

Sin embargo, en la práctica existen diferentes criterios para clasificar si un costo es variable o fijo en dependencia del elemento y de la rama o sector que se analiza. Por lo general como guía para establecer una clasificación se consideran los costos directos como variables y los indirectos como fijos, pudiéndose ello modificar en dependencia de las características concretas del proyecto.

Con respecto a la Depreciación, para su cálculo se considerarán los costos de inversión tomando aquellos elementos que realmente se deprecian. Cada partida o medio básico

se deprecia de acuerdo con la tasa de amortización establecida. En caso de emplearse instalaciones existentes se tendrá en cuenta la depreciación de las mismas para los años que continuarán explotándose.

A su vez los gastos financieros incluyen los intereses, seguros y comisiones bancarias que son necesarios pagar por concepto de préstamos y créditos, así como otros gastos imputables al financiamiento por terceros. En esta partida se incluirán los intereses a pagar, no así el reembolso del Principal.

Por otra parte, en las fuentes de Financiamiento es indispensable que toda presentación del estudio de un proyecto contenga un capítulo destinado al análisis financiero. La razón de ello es que un requisito previo y fundamental para la formulación, análisis y toma de decisiones de un proyecto de inversión lo constituye el disponer de los recursos financieros suficientes para la ejecución del mismo.

Para la estimación de las necesidades financieras de un proyecto el análisis se apoya en ofertas y otras informaciones de posibles suministradores, así como en estados financieros, fundamentalmente en un Estado de Ingresos Netos y en un pronóstico de análisis de liquidez.

A su vez se deberá describir brevemente la situación financiera de la entidad al momento de proponer la inversión en cuestión, lo que permitirá conocer su liquidez y por lo tanto la disponibilidad de capital propio.

Los fondos para el financiamiento de un proyecto de inversión se diferencian para las fuentes en moneda nacional y en divisas.

Los fondos para el financiamiento de un proyecto de inversión en moneda nacional pueden ser en lo fundamental por el presupuesto estatal, crédito bancario y recursos propios (capital propio o social) de la entidad inversionista proveniente de la depreciación y la venta de activos ociosos.

Las fuentes de financiamiento en divisas no pueden afectar los ingresos corrientes de los Presupuestos de ingresos y gastos en divisas de las entidades, lo que significa que deben ser mediante fuentes de créditos externos al organismo en lo fundamental a

mediano y largo plazo, y no a partir de los ingresos propios que se logren en los flujos de caja de las entidades correspondientes.

Como fuentes de créditos externos se pueden presentar las posibilidades siguientes:

- Crédito bancario o capital de préstamo. Corresponde a los préstamos monetarios a mediano y largo plazo, que pueden ser de origen nacional o extranjero y que se solicitan a fuentes bancarias o en el mercado de capitales. Los créditos comerciales que por lo general son a corto plazo no deben utilizarse para este tipo de operación.

Como estos servicios deberán cumplimentarse cualquiera que sea el resultado del proyecto, incidiendo sobre la capacidad de endeudamiento futura, es de gran importancia realizar un estudio en detalle de la factibilidad del proyecto.

Los préstamos pueden ser clasificados, de acuerdo con los plazos de vencimiento, en créditos a corto plazo (1-2 años), a mediano plazo (3-5 años) y a largo plazo (más de 5 años). Pero cabe señalar que los créditos a mediano y largo plazo son los comúnmente utilizados para financiar la adquisición de bienes de capital. En cambio, los créditos a corto plazo están destinados a financiar los desfases que pudieran existir entre desembolsos e ingresos derivados de la operación del proyecto, es decir para hacer frente a gastos corrientes de la operación.

- Créditos Estatales; son los créditos que se otorgan al Estado por instituciones extranjeras y organismos internacionales para acometer inversiones y que éste asigna directamente a una entidad estatal responsable de su ejecución y explotación. En este caso se incluyen los acuerdos bilaterales o multilaterales.

Otras posibles fuentes de financiamiento externo a la entidad: Pueden existir expresamente proyectos de interés estatal. En ellos el financiamiento se efectuará mediante la Caja Central y la Reserva.

Así mismo, pueden existir otras fuentes de financiamiento externo provenientes de donativos y por aportes de capital que se deriven de la constitución de Asociaciones Económicas Internacionales.

Los principales elementos de un crédito bancario son el valor del financiamiento, la tasa de interés, el período de gracia, el plazo de pago, forma de pago (que corresponda a la firma, contra entregas y a plazos) y los seguros y gastos bancarios.

Para el cálculo de los intereses hay que tomar en cuenta el monto de las entregas que se vayan efectuando, el tiempo que transcurrirá desde la entrega hasta la operación del proyecto y la tasa de interés correspondiente.

Desde el punto de vista financiero, es importante el cálculo de los intereses por los préstamos que se puedan obtener para financiar la inversión y que deban ser pagados antes de que empiece a operar el proyecto. Desde el punto de vista financiero, estos intereses se consideran como parte de la inversión.

La evaluación económico-financiera de un proyecto, hecha de acuerdo con criterios que comparan flujos de beneficios y costos, permite determinar si conviene realizar un proyecto, o sea si es o no rentable y sí siendo conveniente es oportuno ejecutarlo en ese momento o cabe postergar su inicio, además de brindar elementos para decidir el tamaño de planta más adecuado.

Los estudios de mercado, así como los técnicos y los económicos, brindan la información necesaria para estimar los flujos esperados de ingresos y costos que se producirán durante la vida útil de un proyecto en cada una de las alternativas posibles.

Los criterios de evaluación que se aplican con más frecuencia por los analistas de proyectos consisten en comparar precisamente los flujos de ingresos con los flujos de costos y los mismos se clasifican en dos categorías generales que son las técnicas para el análisis de la rentabilidad de la inversión (con y sin financiamiento) y las técnicas para el análisis financiero.

A la primera categoría pertenecen los métodos actualizados como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno y a la segunda los análisis de liquidez.

Desde el ángulo de la economía de la empresa se analiza la rentabilidad del proyecto de inversión en sí mismo sin el análisis del financiamiento ya que se excluye la necesidad de recurrir a soluciones financieras por préstamos. En caso de que se requiera determinar la rentabilidad del capital invertido considerando las fuentes

financieras y el comportamiento esperado del capital entonces el análisis será con financiamiento. En la literatura especializada se habla de dos tipos de evaluaciones una privada y otra social.

La evaluación privada compara los flujos de ingresos y costos que afectan exclusivamente al proyecto, a partir de la utilización de precios de mercado. La evaluación social persigue medir la contribución de un proyecto al crecimiento económico del país, estimando sus beneficios para la sociedad y sus costos probables a partir de precios sociales, ya que los de mercado no necesariamente miden en forma adecuada los beneficios y costos sociales.

En la evaluación privada a partir de precios de mercado se presentan dos enfoques, el primero es el que permite determinar sobre la base de los flujos de ingresos y costos económicos, la bondad de un proyecto, es decir, si es rentable por sí mismo. En este caso se parte de que los diferentes costos inherentes al proyecto se financian totalmente por el capital propio de la entidad de que se trate. El segundo enfoque es financiero, permitiendo medir la rentabilidad del capital propio invertido por el promotor del proyecto ante diversas alternativas de financiamiento. En resumen, ambos enfoques se diferencian en que el segundo considera como ingreso el préstamo y como costos, los intereses y la amortización de ese préstamo.

Los Principales Indicadores de Evaluación

El Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto mide en términos de valor absoluto el incremento del patrimonio del inversionista en el momento de aceptar la inversión si está se comporta en el futuro como se prevé. Se define como el valor actualizado del flujo de ingresos netos obtenidos durante la vida útil económica del proyecto a partir de la determinación por año de las entradas y salidas de efectivo.

Estos saldos anuales que pueden ser positivos o negativos y que se producen en diferentes momentos no es válido compararlos directamente porque la unidad monetaria, cualquiera que sea, dentro de un determinado número de años no tendrá igual valor que en el momento actual, es por ello, que para comparar una unidad monetaria en distintos momentos se actualizan los saldos en el momento cero de la

inversión, es decir en el año en que se incurre en el primer gasto en la ejecución del proyecto, utilizando para ello una tasa de actualización o tasa de descuento que se fija predeterminadamente y que homogeniza los saldos que se han obtenido en diferentes momentos, reduciéndolos a una unidad común.

El valor en el momento actual (año cero) del flujo de ingresos netos que se obtienen para los años de vida del proyecto se calcula a partir de:

$$VAN = (FC_0 * a_0) + (FC_1 * a_1) + \dots + (FC_j * a_j) + \dots + (FC_n * a_n)$$

n

$$\text{o sea, } VAN = \sum_{j=0}^n FC_j a_j$$

j=0

Donde:

FC es la corriente de liquidez neta de un proyecto, o ingreso neto, positivo o negativo que se obtiene en los años 0,1, 2, 3, n.

a es el factor de actualización en los años 1,2, 3, n, correspondiente a la tasa de actualización que se utilice.

Se parte del año cero porque se consideran desde los primeros gastos de inversión, es decir el análisis se realiza a partir del período de construcción. Es conveniente anotar que la tasa de descuento puede cambiar de año en año.

1

$$a_j =$$

$$(1 + k)^{-j}$$

En el cálculo del VAN no se considera la depreciación, pues el egreso correspondiente se produjo al momento de pagar por el activo en cuestión, estando incorporada a la inversión, no reflejando ningún movimiento de caja o efectivo. Constituyen cargos contables, sin realización efectiva.

A los efectos de selección del proyecto el criterio será siempre que el mismo será rentable si el valor actual del flujo de ingresos es mayor que el valor actual del flujo de costos cuando éstos se actualizan con la misma tasa de descuento, es decir cuando la

diferencia entre ambos flujos es mayor que cero. Dicho de otra forma, cuando el VAN es positivo ya que significa que el proyecto cubre sus costos.

Si se debe escoger entre diversas variantes de proyecto, deberá optarse por el proyecto con el VAN positivo mayor, aunque es aconsejable realizar un análisis integral utilizando también otros indicadores.

La Tasa Interna de Retorno o Rendimiento (TIR) representa la rentabilidad general del proyecto y es la tasa de actualización o de descuento a la cual el valor actual del flujo de ingresos en efectivo es igual al valor actual del flujo de egresos en efectivo. En otros términos, se dice que la TIR corresponde a la tasa de interés que torna cero el VAN de un proyecto, anulándose la rentabilidad del mismo.

De esta forma se puede conocer hasta qué nivel puede crecer la tasa de descuento y aún el proyecto sigue siendo rentable financieramente.

El procedimiento para calcular la TIR es similar al utilizado para calcular el VAN, estimándose diferentes tasas de actualización que aproximen lo más posible el VAN a cero a partir de un proceso iterativo, hasta llegar a que el VAN sea negativo. La TIR se encontrará entre esas dos tasas y mientras más cercana sea la aproximación a cero, mayor será la exactitud obtenida, debiendo estar la diferencia entre las tasas en un rango no mayor del $\pm 2\%$ si se quiere lograr una buena aproximación.

La fórmula para hallar la TIR será:

$$VAN_p(i_2 - i_1)$$

$$TIR = i_1 \frac{VAN_p(i_2 - i_1)}{VAN_p + VAN_n}$$

$$VAN_p + VAN_n$$

Donde:

i_1 es la tasa de actualización en que el VAN es positivo e i_2 en que es negativo. VAN_p y VAN_n son los resultados correspondientes al VAN positivo a la tasa i_1 y al VAN negativo a la tasa i_2 .

El VAN se suma con signo positivo.

Para que la TIR calculada sea lo más exacta posible los valores VAN p y VAN n deben ser los más cercanos a cero. Este indicador se calcula cuando la corriente de liquidez tiene saldos positivos y negativos.

El criterio de selección corresponderá a aquellos proyectos que posean una mayor TIR y ésta siempre deberá ser mayor o igual a la tasa de actualización que garantice un rendimiento mínimo de capital para la inversión propuesta.

Período de recuperación (PR) es el período que media entre el inicio de la explotación hasta que se obtiene el primer saldo positivo o período de tiempo de recuperación de una inversión, considerando además la depreciación y los gastos financieros.

Una forma sencilla de cálculo se realiza a partir de la siguiente fórmula.

$$PR = t_n + \frac{SA_1}{SA_1+SA_2} - m$$

Donde:

t_n es el número de años con saldo acumulado negativo desde el primer gasto anual de inversión (incluyendo la construcción).

SA_1 es el valor absoluto del último saldo acumulado negativo.

SA_2 es el valor absoluto del primer saldo acumulado positivo.

m es el período de tiempo de la construcción y el montaje

El período de recuperación no considera la etapa referida a la construcción por lo que se deduce el tiempo que media entre el inicio de la construcción y el momento de la puesta en explotación. Tampoco considera para su cálculo la corriente de costo y beneficio durante la vida productiva del proyecto después que se ha reembolsado el costo de inversión original.

La ventaja de este criterio radica en su simplicidad, pero su aplicación no sirve para comparar proyectos, dado que no considera el valor del dinero en el tiempo, sino que

compara directamente valores obtenidos en distintos momentos. Más que un criterio económico, este indicador es una medida de tiempo.

No es aconsejable utilizarlo tampoco como criterio básico o de decisión fundamental para seleccionar proyectos. Es por ello que se utiliza sólo como complemento del análisis de rentabilidad de inversión y de indicadores básicos como el VAN y la TIR.

Con objeto de paliar una de las limitaciones del plazo de recuperación simple surge el denominado plazo de recuperación descontado que es semejante al anterior salvo en lo que se refiere al descuento de los flujos de caja de la inversión que este método sí lo refleja en sus cálculos. Así pues, se trata de averiguar el tiempo mínimo en que se recupera el desembolso inicial de un proyecto de inversión y para ello iremos sumando los diversos flujos de caja actualizados hasta obtener la cifra de dicho desembolso inicial. La tasa de actualización será el coste de oportunidad del capital.

La dificultad para predecir con certeza los acontecimientos futuros hace que los valores estimados para los ingresos y costos de un proyecto no sean siempre los más exactos que se requirieran, estando sujetos a errores.

Tal falta de certeza implica que todos los proyectos de inversión estén sujetos a riesgos e incertidumbres debido a diversos factores que no siempre como se apuntaba son estimados con la certeza requerida en la etapa de formulación, parte de los cuales pueden ser predecibles y por lo tanto asegurables y otros sean impredecibles, encontrándose bajo el concepto de incertidumbre.

Indicadores tales como volumen de producción, ingresos por ventas, costos de inversión y costos de materias primas y materiales requieren ser examinados con una mayor precisión, ya que son variables cuyos valores están sujetos a mayores variaciones. Para ello se realizan los análisis de riesgo.

Estos análisis se pueden realizar mediante tres pasos o etapas: análisis de umbral de rentabilidad, análisis de sensibilidad y análisis de probabilidad.

Cada propuesta de proyecto debe ser examinada de forma independiente para determinar si es necesario realizar los tres pasos. Se aconseja que sólo si existen

inquietudes fundamentadas en cuanto a la viabilidad de un proyecto importante, es necesario realizar este análisis de forma completa.

A continuación, se analizan los dos primeros tipos, ya que son los más utilizados en la literatura especializada.

Mediante el análisis del Umbral de Rentabilidad se determina el nivel o régimen mínimo de explotación en el que los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de producción, es decir el punto en que un proyecto no deja ni pérdida ni utilidad. Por encima de este punto el proyecto produce utilidades y por debajo produce pérdidas.

Mientras más bajo sea el UR, tanto mayores son las probabilidades de que el proyecto obtenga utilidades y tanto menor el riesgo de que incurra en pérdidas.

El Umbral de Rentabilidad puede expresarse en términos de unidades físicas producidas (volumen de producción), ingresos por ventas (valor de la producción) o por ciento de utilización de la capacidad instalada.

Como parte de la evaluación de todo proyecto de inversión es conveniente sensibilizar los resultados de la evaluación o sea determinar cuán sensible es la decisión adoptada respecto a las principales variables que inciden en la rentabilidad del proyecto, especialmente de aquellas de difícil predicción. Este tipo de análisis consiste en medir el máximo cambio o variación porcentual máxima que podría experimentar una variable sin dejar de hacer rentable el proyecto. En otros términos, representa la variación de un indicador por un incremento o decremento de uno o varios factores que intervienen en su cálculo, permitiendo definir un margen admisible para estas variaciones.

Debe realizarse el análisis de sensibilidad suponiendo variaciones en los parámetros iniciales, recalculando nuevamente el VAN, la TIR, PR y PRD.

Las conclusiones que resulten del análisis de sensibilidad pueden conducir al replanteamiento del proyecto como consecuencia de la inseguridad en los resultados obtenidos y llegar en situaciones extremas incluso a desistir en su ejecución.

Estados financieros:

Los Flujos de Caja o Corrientes de Liquidez constituyen la base informativa imprescindible para realizar los análisis de rentabilidad comercial (económicos - financieros) que requiere el estudio de factibilidad del proyecto propuesto a ejecutar.

La estimación de los flujos de caja se deriva tanto del comportamiento de las ventas como de la programación de la producción y de la correspondiente planificación financiera.

Este indicador muestra el movimiento del dinero en el tiempo, al reflejar el balance de los ingresos y egresos que implica el proyecto, además de programar de existir déficit, las necesidades de financiamiento externo, los plazos de amortización de estos financiamientos y sus costos.

En correspondencia con el tipo de análisis que se realice, los flujos de caja pueden ser económicos o financieros y a su vez estos dos tipos de análisis se complementan y no se sustituyen entre sí.

Los elementos que integran los flujos de caja se pueden agrupar en dos grandes partidas, las entradas y las salidas de fondos. Ellos se diferencian en lo fundamental en los elementos que se consideran cuando se van a conformar dichas partidas.

En los flujos de caja referidos al análisis económico se reflejan los cobros y pagos en el momento en que se saldan, realizándose a una tasa de actualización o descuento determinada que implica la utilización del factor tiempo. Esto permite la actualización de las entradas y salidas futuras a sus valores presentes. Para la realización de estos flujos se pueden considerar o no los gastos financieros.

En el caso de los flujos de caja referidos al análisis financiero se reflejan los cobros y pagos en el momento en que se incurren, aportando una mayor precisión sobre la liquidez del proyecto. Para este tipo de flujo no se realiza una actualización de las entradas y salidas.

Partiendo de estos conceptos generales, se parte de la conformación de tres tipos de flujos de caja. En todo proyecto debe realizarse obligadamente dos tipos de análisis económico-financiero, el Análisis de liquidez mediante el Flujo de caja para la

planificación financiera o Corriente de liquidez y el Análisis de rentabilidad a partir de los Flujos de caja con y sin financiamiento.

Flujos de Caja para el Cálculo de los Indicadores de Rentabilidad Actualizados:

Cuando se hace referencia al análisis de rentabilidad se parte de la elaboración de los Flujos de caja con y sin financiamiento. A partir de los saldos que resultan de los mismos se calculan los indicadores de rentabilidad actualizados, VAN y TIR, de cuyos resultados se puede determinar si es conveniente invertir en el proyecto que se analiza. Por lo general se obtienen mejores resultados en el flujo con financiamiento ya que existe un desplazamiento en el tiempo.

Independientemente de las restricciones financieras de la economía cubana, que conlleva a la necesidad de recurrir a recursos financieros externos, es conveniente la realización de ambos flujos para determinar qué incidencia tienen el gasto por financiamiento y analizar la conveniencia o no de recurrir a éste.

Ambos flujos se diferencian en las partidas donde se reflejan las salidas de efectivo ya que el detalle y contenido de las mismas deben corresponderse con el caso que se analice, o sea si se consideran o no la obtención de recursos financieros externos a la entidad inversionista. El flujo de caja sin financiamiento permite determinar las posibilidades que tendría el proyecto por sí mismo, sin tener que recurrir a gastos por préstamos para financiar los gastos de inversión.

Conclusiones Parciales Capítulo I

Mediante la búsqueda bibliográfica realizada en este capítulo se llega a las siguientes conclusiones:

- Las Energías Renovables constituyen una alternativa para satisfacer el crecimiento de la demanda energética dado el agotamiento de los combustibles fósiles.
- El estudio de factibilidad constituye un proceso de aproximaciones sucesivas, donde se define el problema por resolver. Para ello parte de supuestos, pronósticos y estimaciones, por lo que el grado de preparación de la información y su confiabilidad depende de la profundidad con que se realicen tanto los estudios técnicos, como los económicos, financieros y de mercado, y otros que se requieran.
- Con el proceso de actualización del modelo económico cubano y el reordenamiento que ha traído aparejado en varios sectores del desarrollo nacional, la actividad de Proceso Inversionista en Cuba fortalece y amplía su estrategia de trabajo en aras de justificar procesos inversionistas para elevar la eficacia y eficiencia.

CAPITULO 2 EVALUAR LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO REALIZADO A LA INVERSIÓN PROYECTO DE RESILIENCIA ENERGÉTICA A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA.

2.1 Caracterización de los Estudios de Factibilidad para la Unión Eléctrica.

Toda inversión requiere de un proceso de análisis y preparación, según sus características y complejidad, por eso antes de la elaboración del Estudio de Factibilidad de una inversión se realizan estudios y valoraciones previas, los que fundamentan la desestimación o continuidad del proyecto.

Dentro de los estudios previos al de factibilidad se encuentran el estudio de oportunidad y el de pre-factibilidad y en todos se realizan los mismos cálculos, para la determinación de los indicadores económico financieros, los que se diferencian en el nivel de documentación y en la exactitud de los datos utilizados los que serán más exactos en la medida en que se avanza en estos estudios.

Estudio de Oportunidad ---- Ideas Preliminares ----- + 30% grado de imprecisión.

Estudio de Pre-Factibilidad ---- Soluciones Conceptuales ---- + 20% grado de imprecisión.

Estudio de Factibilidad ---- Ingeniería Básica ----- + 10% grado de imprecisión.

Elementos a aportar para la elaboración o evaluación de Estudios de Factibilidad de las inversiones que proponen las Entidades de la UNE:

- Antecedentes, objetivo, alcance y fundamentación de la inversión.
- Certificación o solicitud del estudio de mercado (análisis demanda- capacidad).
- Descripción del proyecto a evaluar (incluye el análisis de la fuerza de trabajo y de los gastos de mantenimiento y operación).
- Certificación de indicadores técnicos.
- Análisis de materias primas e insumos energéticos.
- Micro localización.

- Compatibilización con los intereses de la Defensa y demás organismos de consulta. Elementos para la evaluación económica, tales como costo de la Inversión, costos de operación, ingresos o ahorros del proyecto. Todos los costos, ingresos y ahorros de la inversión deben estar diferenciados por moneda CUP, así como la parte que corresponde a la importación (USD).
- Certificación de las fuentes de ingresos para la recuperación de la inversión, por el OSDE o la empresa.
- Estructura, términos y condiciones del financiamiento propuesto para ejecutar la Inversión.
- Otros elementos solicitados por la entidad consultora que realizará el estudio, según las características de la inversión. A partir de estos elementos aportados se elaborará el estudio técnico económico con los indicadores de eficiencia (VAN, TIR, RVAN y Periodo de Recuperación), análisis de sensibilidad, conclusiones y recomendaciones para la ejecución o no del Proyecto.

En el caso de la fundamentación de inversiones de Medios de Transporte se requiere además de la información anteriormente descrita, la siguiente:

- Situación actual del parque automotor existente en la organización o entidad, con el aporte de los elementos subsiguientes: Tipo de equipo, parámetros de explotación, capacidad, años de explotación, estado técnico (B, R o M), tipo de combustible y distancia que recorren.
- Determinar la demanda de producción o servicios.
- Propuesta de equipos a adquirir, determinando si son por ampliación o reposición.
- Para proyectar el futuro deberá aportar: cantidad de Km. a recorrer, combustible, destino final de los equipos (hasta nivel de UEB o Actividad).
- Fuentes de Financiamiento de la Inversión, a partir de lo establecido por el MEP de que: Equipos pesados: Obtener Financiamiento a 3 años; Camiones, microbús, ligeros: Obtener Financiamiento a 2 años. Por último, Autos y Motos: Obtener Financiamiento a 1 año.

2.2 Estudio de Factibilidad del proyecto de Resiliencia Energética a partir de Fuentes Renovables de Energía.

Antecedentes:

El incremento de la intensidad y frecuencia de los huracanes como resultado del cambio climático es un hecho en la región del Caribe y ha afectado a Cuba de manera especial en los años recientes. A menos de un año del impacto del Huracán Matthew y en un contexto de intensa sequía, el poderoso Huracán Irma afectó Cuba por más de 72 horas, entre el 7 y el 10 de septiembre de 2017. Este huracán, el mayor formado en el Atlántico, provocó intensas lluvias, fuertes vientos e inundaciones costeras sin precedentes, que afectaron gran parte del país. El hecho de que este huracán se formara en un período cercano a la aparición de los huracanes José y María en el Atlántico confirma que uno de los efectos del cambio climático que se manifiesta en la región es el incremento de la intensidad y frecuencia de estos fenómenos atmosféricos.

Debido al impacto del huracán en casi todas las provincias, el funcionamiento de las principales Centrales Termoeléctricas fue detenido, lo que junto con los daños a las redes de transmisión y distribución de electricidad provocó el colapso del Sistema Electroenergético Nacional (SEN). Esto dejó sin servicio eléctrico prácticamente a todo el territorio nacional. La magnitud de los daños fue tal que en las cuatro provincias más afectadas tardó más de un mes el restablecimiento total del SEN.

En este contexto, la mejora en el acceso a la energía en las zonas más afectadas, tanto cuantitativa como cualitativamente, con un enfoque de incremento de la resiliencia de estas regiones a los cambios climáticos, resulta de gran importancia. Ello se encuentra totalmente alineado con la “Política para el Desarrollo Perspectivo de las Fuentes Renovables y el Uso Eficiente de la Energía para el período 2014 – 2030” de Cuba, aprobada en junio del 2014 por el Consejo de Ministros y presentada a la Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP) en julio del mismo año. En la Política se propone, entre otros aspectos, la transformación de la matriz energética para alcanzar un 24% de la generación de electricidad con FRE y disminuir la dependencia del combustible importado.

Constituye además una prioridad dentro de las líneas de la colaboración internacional del gobierno cubano la concertación de acciones con agencias, organizaciones, instituciones y ONGS extranjeras dirigidas al desarrollo sostenible de éstos territorios.

El presente proyecto tiene lugar en el marco de colaboración entre el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Unión Eléctrica (UNE) y posee como fuente de financiamiento un donativo realizado por la Unión Europea (UE).

Caracterización de la Inversión:

La inversión posee como base la adquisición e instalación de Sistemas Fotovoltaicos Aislados (SFVA), la adquisición de piezas y materiales para la reparación de SFVA ya instalados y que se encuentran averiados, así como la creación de las capacidades necesarias para el mantenimiento y reparación de SFVA.

Con esta acción se estaría beneficiando de manera directa a 5 860 personas, de las cuales: 2040 son mujeres, 1012 son menores, 1042 son adultos mayores y 31 son personas discapacitadas.

El proyecto garantizará que las mujeres y los hombres tengan las mismas oportunidades de acceder, participar y beneficiarse con las actividades que de este se deriven. Se tendrá en cuenta además priorizar a las familias encabezadas por mujeres y con mayor número de niños/as, así como las de menores ingresos económicos.

En el marco del proceso de diseño de las soluciones tecnológicas para la instalación del equipamiento fotovoltaico, se realizarán consultas con la comunidad y se tendrán en cuenta de manera especial los criterios de las mujeres y hombres dirigidos a la identificación de las brechas de género y contribuir, en lo posible, a su reducción.

➤ **Clasificación:**

- De acuerdo a su naturaleza
- Esta es una inversión de Construcción y Montaje.
- De acuerdo a su Destino
- Se cataloga como inversión productiva.
- De acuerdo a los Fines de Evaluación, Planificación y Control
- Es una inversión nominal.

- Atendiendo al Papel que Desempeña en el Desarrollo Económico y Social

Es una inversión principal.

Localización:

La instalación de los nuevos SFVA se realizará en viviendas pertenecientes a 225 comunidades, enclavadas en 105 Consejos Populares de 21 municipios, de las provincias Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey. Comunidades que fueron azotadas por el paso de los huracanes y que reciben servicio eléctrico mediante Grupos Electrógenos.

Por su parte, la reparación de los SFVA dañados se realizará en estas mismas provincias, así como en: Pinar del Río, Artemisa, Matanzas, Cienfuegos, Las Tunas, Granma, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo.

Alcance:

Adquisición e instalación de nuevos SFVA.

En la siguiente tabla se muestra las cantidades de nuevos SFVA a instalar por provincias.

Tabla 1: Nuevos SFVA a instalar por provincias.

Provincias	SFVA
Santi Spíritus	160
Villa Clara	158
Ciego de Ávila	167
Camaguey	342
Total:	827

Fuente: Unión Eléctrica

Los SFVA autónomos a instalar en cada vivienda contienen:

- 6 Paneles fotovoltaicos 340 Wp. Los paneles serán conectados en dos cadenas de 3 paneles fotovoltaicos conectados en serie, tal como se muestra en la figura 2.1.
- 1 Inversor Híbrido Fotovoltaico 2kW 24VDC, 120 VAC 50/60 Hz Sine-Wave, regulador de carga MPPT de 80A integrado.

- 2 Baterías GEL OLITER 12V 250Ah C20 con cable de conexión.
- Gabinete tecnológico de acero galvanizado.
- Estructura de fijación y soporte.
- Módulo de conectores y cables necesarios.
- Sistema de aterramiento contra descargas atmosféricas.
- Bridas plásticas.
- Manguera flexible de PVC corrugada de ½.
- Interruptores automáticos.

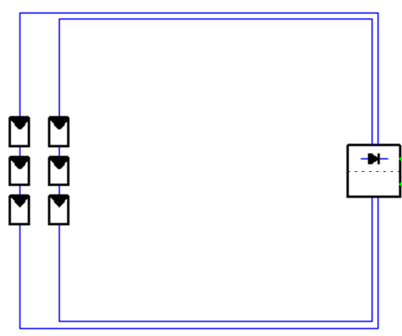


Figura 2.1 Diagrama de conexión de los paneles fotovoltaicos

Fuente: Unión Eléctrica

En la siguiente tabla se muestra, por provincias, la cantidad de SFVA averiados y que serán reparados como parte de esta inversión

Tabla 2: SFVA a reparar por provincias.

Provincias	SFVA
Santi Spíritus	148
Villa Clara	51
Ciego de Ávila	138
Camaguey	139
Pinar del Río	62
Artemisa	11
Matanzas	66
Cienfuegos	29
Las Tunas	28
Granma	195
Holguín	237
Santiago de Cuba	186
Guantanamo	155
Total:	1445

Fuente: Unión Eléctrica

Los suministros a adquirir para la reparación son los siguientes:

- Baterías: 4000
- Inversores: 600
- Regulador: 250
- Display: 200
- Creación de capacidades para asegurar la sostenibilidad de la explotación de los SFVA.

Se crearán 4 talleres fijos, 1 móvil y se adquirirán 4 camionetas. Estos, además de garantizar la sostenibilidad a futuro, también participarán en la instalación y reparación de los SFVA concebidos en el proyecto.

Para la creación de los talleres solo será necesario la adquisición del equipamiento correspondiente. Las Empresas Eléctricas de Sancti Spíritus, Camagüey, Ciego de Ávila y Villa Clara disponen del resto de los recursos necesarios, dígase: fuerza de trabajo, locales, etc, de ahí que no se incluyan en el proyecto.

Análisis del Mercado:

A diferencia de inversiones asociadas a la producción de bienes o servicios en las que se debe competir en el mercado para la comercialización y venta de estos, el proyecto en cuestión se centra en la forma de brindar suministro de electricidad a viviendas enclavadas en comunidades aisladas a las que el SEN le resulta complejo abastecer. El equipamiento para la generación se ubicará en la propia vivienda que se va a suministrar, por lo que en este sentido el mercado es cautivo. Los beneficios y resultados que el proyecto aporta se describen en los antecedentes y caracterización de la inversión

Descripción Técnica del Proyecto:

Los módulos fotovoltaicos son los dispositivos físicos encargados de transformar la energía que les llega en forma de radiación electromagnética, en electricidad por medio del efecto fotoeléctrico.

Se componen de unidades independientes denominadas células fotovoltaicas, agrupadas convenientemente en arrays "serie-paralelo" de forma que ofrezcan las características tensión-intensidad requeridas por la aplicación para la que se dimensionan.

Una célula FV típica de silicio cristalino genera un voltaje de circuito abierto entorno a los 0.6 V y una corriente de cortocircuito que depende del área de célula (≈ 3 A para un área de 100 cm²). Debido a su pequeña potencia, las células se asocian en serie y en paralelo en módulos FV, que además aportan un soporte rígido y una protección contra los efectos ambientales. Si la potencia suministrada por un módulo FV no es suficiente para una aplicación determinada se realizan asociaciones serie y paralelo de módulos para formar un generador FV.

Para este Proyecto, se han seleccionado módulos fotovoltaicos monofaciales con laminado de 340 Wp, Silicio policristalino, 72 celdas. Eficiencia del módulo 17.5%. Tensión máxima del sistema 1000V. Tolerancia de potencia 0 ~+5W.

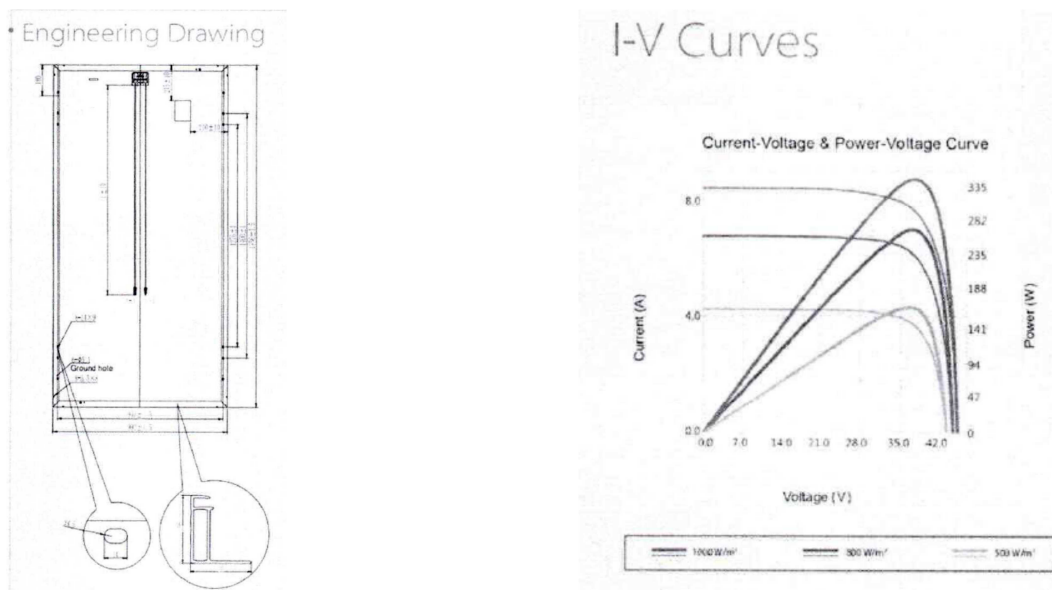


Figura 2.2 Dimensiones y Curvas Características de los Módulos

Fuente: Contrato de Compra Venta Internacional No. EI-103-42532 IEFRE -535-20-R2704

Estructuras de Apoyo:

Las estructuras de apoyo serán de acero galvanizado en caliente con pernos de acero inoxidable, espesor galvanizada $\geq 80\mu\text{m}$. Soportarán 3 paneles y permitirán un ajuste de inclinación de entre 0° y 20° .

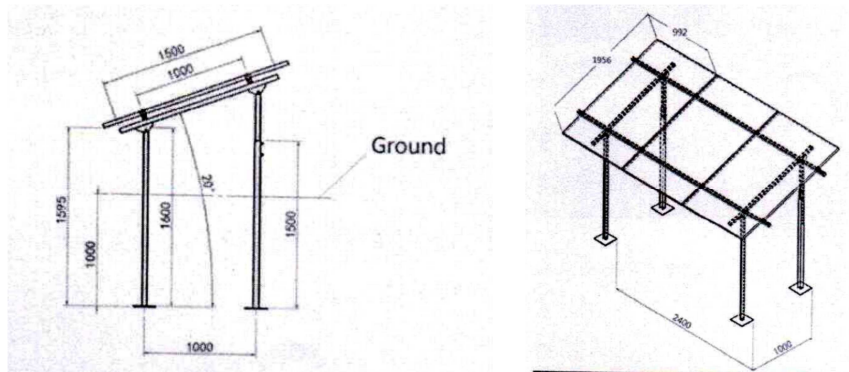


Figura 2.3 Dimensiones de las Estructuras de Apoyo

Fuente: Contrato de Compra Venta Internacional No. EI-103-42532 IEFRE -535-20-R2704

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.
- Inversor

El inversor es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la energía eléctrica generada en forma de corriente continua por los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna, para poder ser elevada posteriormente de tensión y vertida a la red eléctrica.

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión dejará de trabajar. La energía que consume la electrónica procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de las baterías.

El inversor seleccionado para este proyecto es el Inversor Híbrido PV30-2024 LMPK, sus características técnicas se muestran en el anexo 1. (Ver Anexo 1)

Baterías

Para este proyecto se seleccionaron baterías de gel de 12V y 250Ah modelo LCPC 250-12 del fabricante Jiangsu Oliter Energy Technology Co., Ltd. Sus características técnicas se muestran en el anexo 2. (Ver Anexo 2)

Gabinete Tecnológico:

El Gabinete Tecnológico poseerá un diseño anticorrosivo, pudiéndose utilizar en entornos de temperatura humedad altas. El material del cuerpo será chapa de acero galvanizado (SECC) y poseerá un nivel de protección de IP 34 e IK 10. Los pernos serán de acero inoxidable.

El Inversor/regulador de carga y el grupo de baterías estarán protegidos e integrados en el gabinete. Cuenta además con un Panel de Conexiones Externas (power output interface) para conectar a las cargas. El panel posee un breaker de AC 120V, 32A, 2P, Curva B para la salida de AC y borneras para la interconexión del cableado eléctrico de la vivienda.

El Gabinete dispone de un Display LCD y un Panel de control con los que el usuario puede monitorear y controlar los equipos integrados. En el Display LCD se puede visualizar los parámetros principales del sistema. En el lado de entrada de DC, se incorpora un breaker de DC440V, 20A, 2P, curva 8. Para la protección de la batería, se incorpora un breaker de DC250A (Chint NM8-250H/250/3) entre la batería y el inversor. También se integra en el lado DC un protector contra sobretensiones de descargas

atmosféricas (surge protector CITELE DS240-220DC). El enfriamiento del gabinete es por circulación natural de aire, aunque posee un ventilador integrado para el enfriamiento del inversor. Se encuentra separado 5 cm del suelo por medio de 4 ruedas, 2 de las cuales poseen frenos mecánicos.

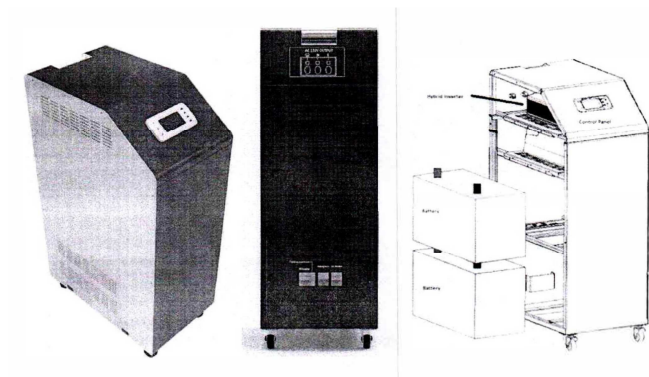


Figura 2.4 Diseño Referencial del Gabinete Tecnológico

Fuente: Contrato de Compra Venta Internacional No. EI-103-42532 IEFRE -535-20-R2704

Equipos de Transporte

Las camionetas a adquirir poseerán las siguientes características.

- Tracción Doble(4X4)
- Doble Cabina con Capacidad para Transportar 5 Personas
- Tipo de Combustible: Diésel
- Norma de Emisión de Gases hasta EURO II
- Sistema de Freno con Mando Hidráulico
- Cantidad de Ejes Traseros: 1
- Peso Total (Tn): 2.975
- Peso Neto (Tn): 1.952
- Capacidad de Carga (Tn): 1.025
- Color: Blanco

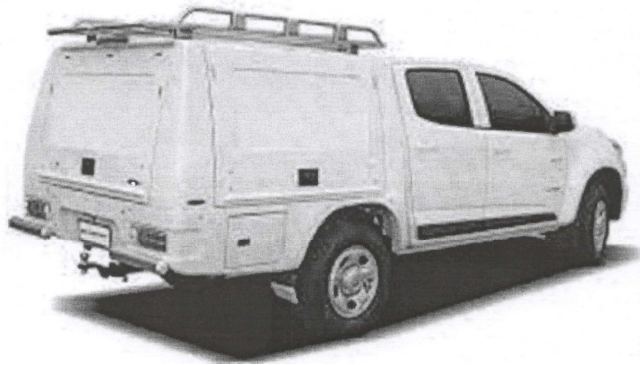


Figura 2.5 Diseño Referencial de Camionetas 4x4.

Fuente: Información Aportada por el Inversionista

Talleres Móviles

Los talleres móviles a adquirir poseerán las siguientes características:

- Los talleres serán remolques no autopulsados de dos ejes.
- Deberán estar climatizados para simular condiciones STC dentro del contenedor.
- Deberán contar en su interior con hasta dos estaciones de trabajo las cuales deberán estar equipadas con:
 - Estaciones de soldadura con estaño
 - Multímetros digitales clase 2
 - Lupas con lámparas para el trabajo con componentes electrónicos pequeños.
 - Set de destornilladores aislados para el trabajo con componentes electrónicos.
 - Panel de 6 toma corriente por estación de trabajo.
- Sistema de pruebas compuesto por:
 - Tensión de prueba ajustable hasta 6000 VDC
 - Corriente de prueba ajustable de 3-30 A
 - Tiempo de prueba ajustable de 0.1-999s
- Deberán estar equipados con Sistemas de Electroluminiscencia para la defectación de paneles fotovoltaicos que deberán cumplir con los siguientes requisitos:
 - Simulador solar LED

- Espectro de clase A + Estabilidad a largo plazo (LTI) $\pm 0.25\%$, inexactitud de homogeneidad $\pm 1.5\%$
- Área homogéneamente iluminada (W x L) 1,000mm x 1,950mm
- Irradiancia 200-1000W / m² (ajustable en pasos de 200W / m²)
- Vida útil de la fuente de luz LED > 1 millón de flashes
- Célula de referencia incorporada de 2 % de precisión
- Rango de medición de corriente / tensión hasta 14A, hasta 260V
- Suministro eléctrico 120 VAC 60 Hz.



Figura 2.6 Diseño Referencial de los Talleres Móviles.

Fuente: Información Aportada por el Inversionista

Cronograma Directivo:

En la tabla a continuación, se reflejan las acciones que forman parte del cronograma de ejecución del proyecto.

Tabla 4. Cronograma Directivo.

Nombre de la Tarea	Desde	Hasta
PRE-INVERSIÓN		
Elaboración del Estudio de Factibilidad	ago-21	nov-21
Presentación del Estudio al CEI UNE	nov-21	nov-21
Aprobación del Estudio en el CEI UNE	nov-21	dic-21
EJECUCIÓN		
Identidad de imagen y visibilidad		
<i>Evaluación de ofertas</i>	<i>ene-20</i>	<i>dic-21</i>
<i>Establecimiento contractual</i>	<i>ene-20</i>	<i>dic-21</i>
<i>Diseño y producción</i>	<i>ene-20</i>	<i>dic-21</i>
<i>Productos finalizados</i>	<i>ene-20</i>	<i>dic-21</i>
Negociación y contratación de los recursos para el proyecto.		
<i>Talleres Mviles</i>	<i>ene-20</i>	<i>oct-21</i>
<i>Maletas de pruebas</i>	<i>ene-20</i>	<i>oct-21</i>
<i>Materiales para la capacitación y promoción.</i>	<i>ene-20</i>	<i>oct-21</i>
Entrada de los recursos a puerto cubano.		
<i>Medios informaticos</i>	<i>oct-20</i>	<i>oct-20</i>
<i>PR y Herramientas</i>	<i>oct-20</i>	<i>oct-20</i>
<i>Sistemas Autonomos</i>	<i>oct-20</i>	<i>oct-20</i>
<i>Equipos de Transporte</i>	<i>oct-20</i>	<i>oct-20</i>
<i>Talleres Mviles</i>	<i>mar-22</i>	<i>mar-22</i>
<i>Maletas de pruebas</i>	<i>feb-22</i>	<i>feb-22</i>
<i>Materiales para la capacitación y promoción.</i>	<i>nov-21</i>	<i>nov-21</i>
Montaje de los 827 sistemas autonomos.	nov-21	feb-22
Reparación de los 1445 SFV averiados	jun-21	nov-21
Puesta en marcha del equipamiento para la sostenibilidad	mar-22	abr-22

Fuente: Elaboración Propia

Permisos y Avales requeridos para la fase de Pre Inversión

Se anexa las siguientes: Ver Anexo 15

- Avales y permisos.

Fuentes de Financiamiento

El proyecto posee un donativo de TRAC PNUD por valor de 4 000,00 MEUR, así como un presupuesto asignado por el estado ascendente a 2 314,66 MCUP.

El presupuesto de la inversión es de 112 142,68 MCUP, a una tasa de 24 CUP/USD y de 1,15 USD/EUR, este se cubre con las siguientes fuentes de financiamiento.

Tabla 5. Estructura Financiera.

Fuente	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Donativo TRAC PNUD	110.400,00	0,00	110.400,00	4.600,00
Presupuesto del Estado	1.905,07	1.905,07	0,00	0,00

Fuente: Elaboración Propia

En el caso del presupuesto asignado por el estado, existe un remanente entre el monto disponible y las necesidades de la inversión, en CUP, este se utilizará en el caso de resultar necesario.

Estudio Económico Financiero

La evaluación económica financiera constituye la etapa del Estudio de factibilidad donde se mide si la magnitud de los beneficios obtenidos con la ejecución del proyecto supera los costos y gastos incurridos. Los resultados de esta evaluación demostrarán la rentabilidad del proyecto, así como sus aportes en divisas a la economía nacional.

Premisas del análisis

Las premisas definidas fueron entregadas por la Dirección de Energía Renovable de la Unión Eléctrica.

Las premisas son las siguientes:

- Los valores están dados en Miles de CUP (MCUP) y Miles de USD (MUSD).
- El horizonte temporal que abarca la evaluación es de 15 años.
- Las tasas de actualización utilizadas para la evaluación fueron: 6 %, 8 %, 10 %, 12 % y 15 %.
- Se exime de la aplicación del impuesto sobre la venta de la energía eléctrica, según Resolución 89/2016 del Ministerio de Finanzas y Precios.
- Se exime del pago de la contribución territorial para el desarrollo local, según Resolución 33/2020 del MFP.
- Reserva para Contingencias: Se calcula un 5 % de las ganancias antes de impuestos y hasta el 15 % del presupuesto de la inversión.
- Impuesto sobre las utilidades: 35 %
- Aporte de la Inversión al Rendimiento Estatal: 50% de las utilidades netas después de impuestos.
- Se empleó un tipo de cambio de 1,15 USD/EUR y 24 CUP/USD.

Se consideran como ingresos del proyecto los siguientes:

- Venta de energía a una tarifa de 10 CUP/mes, según resolución No 66/2021 del Ministerio de Finanzas y Precios.
- Ahorros en combustible por concepto de sustitución de tecnología de generación. Con el proyecto se sustituye generación distribuida con diésel por generación fotovoltaica.
- Los ahorros de combustible se estiman a partir de la sustitución de 4 motores diésel con los que se está suministrando energía actualmente a las viviendas beneficiadas con el proyecto. Las características de estos son las siguientes:
- La proyección de los precios del combustible en divisas se extrajo de información tributada por el Mincex. (Ver Anexo 14)

Indicadores Económicos

Los principales indicadores calculados son los siguientes:

- ❖ Costo de inversión
- ❖ Capital de trabajo
- ❖ Costo de totales de producción
- ❖ Ingresos y ahorros por eficiencia

Costo de Inversión

El costo de inversión ha sido elaborado por el cliente tomando como referencia las ofertas realizadas por los proveedores.

En las siguientes tablas se muestran los valores de inversión del proyecto aprobada por la Dirección de Fuentes Renovables de la Unión Eléctrica.

CONCEPTOS	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Equipos	106.121,13	12.024,47	94.096,66	3.920,69
<i>de ello: Talleres Móviles</i>	7.680,00	0,00	7.680,00	320,00
<i>Equipos de Transporte</i>	2.546,60	0,00	2.546,60	106,11
Construcción y Montaje	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros	5.471,37	434,46	5.036,91	209,87
Variación del Capital de Trabajo	712,57	217,28	495,29	20,64
<i>de ello: Dotación Inicial</i>	495,29	0,00	495,29	20,64
PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN	112.305,07	12.676,21	99.628,86	4.151,20

Tabla 5. Valor de inversión.

Fuente: Unión Eléctrica

En el capital de trabajo inicial se incluye la dotación inicial de piezas para los vehículos a adquirir de conjunto con estos.

El presupuesto de la inversión, abierto en la totalidad de las partidas que lo componen, se muestra en el anexo 3.

Ingresos

Tal cual se explicó en apartados anteriores, a los efectos de la presente evaluación y dadas las características particulares de esta inversión, se considerará como ingresos las ventas de energía como resultado de las tarifas establecidas por la resolución No 66/2021 del Ministerio de Finanzas y Precios para SFVA. Adicionalmente se consideran ingresos los ahorros obtenidos como resultado de sustituir generación distribuida con diésel por generación fotovoltaica.

En los anexos 4 y 5 se muestra la estimación de las ventas de energía y los ahorros considerados como ingresos de la inversión. (Ver anexos 4 y 5)

➤ Costos y Gastos

Teniendo en cuenta que la presente inversión se centra fundamentalmente en la adquisición de equipamiento, tanto para instalar nuevos SFVA, como para reparar SFVA averiados, además de equipamiento para el sostenimiento de estos, los costos de operaciones del proyecto se centran fundamentalmente en la explotación de los 4 vehículos proyectados a adquirir.

➤ Combustible

Para estimar el gasto de combustible (gasolina) se estimó un kilometraje mensual por vehículo de 1000 km, un índice de consumo de 10 Km/l y un precio de 30 CUP/l. Ello arroja como resultado un gasto anual de 144,0 MCUP, equivalentes a 5,75 MUSD anuales.

➤ Mantenimiento

Se estimó un gasto anual de mantenimiento por vehículo de 24,0 MCUP. Incluyendo el taller móvil, el gasto anual por mantenimiento asciende a 120,0 MCUP.

➤ Depreciación

Al valor de los componentes de la inversión se les aplicó los coeficientes de depreciación anual establecidos, obteniéndose los montos de depreciación que se muestran en el anexo 6. (Ver Anexo 6)

Resultados de la Evaluación Financiera

La estimación y proyección de los elementos de ingresos, ahorros, costos y gastos, analizados anteriormente, fue realizada en base a las premisas utilizadas para la concepción del proyecto, las cuales se describen y detallan en cada apartado del presente estudio.

Estos elementos fueron utilizados para la elaboración de los estados financieros y flujos del proyecto a partir de los cuales se realizó la evaluación económico - financiera.

En el anexo 7 se muestra el Estado de Rendimiento Financiero de la inversión en MCUP. (Ver Anexo 7) Como se puede observar, la inversión posee gastos totales que superan sus ingresos, por lo que posee pérdidas anuales en CUP.

La proyección de las cuentas por cobrar y pagar, las existencias, el efectivo en caja y el capital de trabajo, así como su variación, se muestran en el anexo 8. (Ver Anexo 8)

El Estado de Situación de la inversión se muestra en el anexo 9. (Ver Anexo 9) En él se muestra el efecto que tendrá la inversión sobre los activos, pasivos y el capital de la empresa.

En el anexo 10 se muestra el Flujo de Caja para la Planificación Financiera de la inversión. (Ver Anexo 10) Como se puede observar, los saldos anuales son positivos en todo el período de evaluación, lo cual ofrece indicios de la adecuada relación entre las entradas y salidas de efectivo del proyecto y de sus posibilidades, teniendo en cuenta los supuestos empleados en la elaboración del estudio, para enfrentar sus obligaciones en el período de evaluación.

Los resultados del Flujo de Caja para el Rendimiento de la Inversión y del Flujo de Caja para el Rendimiento del Capital Social, se muestran en los anexos 11 y 12. (Ver Anexos 11 y 11) En la tabla a continuación se resumen los principales indicadores de rentabilidad calculados:

Tabla 6. Indicadores de rentabilidad

Indicadores	Tasa de Actualización	Sin Financiamiento (MCUP)	Con Financiamiento (MCUP)
VAN	6%	-82.939,45	-82.939,45
	8%	-86.137,29	-86.137,29
	10%	-88.580,92	-88.580,92
	12%	-90.449,85	-90.449,85
	15%	-92.459,26	-92.459,26
TIR (%)		-8,14%	-8,14%
PRS (Años)		NSR	NSR
PRD (Años)		NSR	NSR

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, la inversión no se recupera en moneda local (CUP) en el período de evaluación proyectado (15 años). No es capaz de recuperarse por sí misma en dicho período. Esto se debe a que los ingresos del proyecto no son suficientes para igualar o superar el costo de inversión, más sus costos de operaciones y demás obligaciones.

Por su parte, el flujo país muestra un resultado diferente. (Ver anexo 18) Como se puede observar, anualmente el proyecto posee entradas suficientes para hacerle frente al total de sus obligaciones en divisas.

Tabla 7. Resultados del Flujo País

Indicadores	Tasa de Actualización	Divisas (MUSD)
VAN	6%	1.292,48
	8%	1.176,87
	10%	1.079,74
	12%	997,46
	15%	895,85
TIR (%)		#¡NUM!
PRS (Años)		0,00
PRD (Años)		0,00

Fuente: Elaboración Propia

Para la evaluación de este proyecto resulta importante tener en cuenta los siguientes elementos:

- Se trata de un proyecto social.
- Independientemente de que se encuentra alineado con la “Política para el Desarrollo Perspectivo de las Fuentes Renovables y el Uso Eficiente de la Energía para el período 2014 – 2030” aprobada por el Consejo de Ministros, se trata de un proyecto que busca devolverle o dotar de servicio eléctrico a un grupo importante de familias que actualmente no poseen este beneficio y, en paralelo, lograr que estas familias sean menos vulnerables a eventos climatológicos. En ello radica la importancia del proyecto.
- La evaluación que se realiza es económica - financiera.
- En cumplimiento de lo establecido en nuestro país en materia de inversiones, la evaluación que se realiza en el presente estudio es económico – financiera y como tal, busca determinar la factibilidad de la inversión a partir de su capacidad para pagarse a sí misma. Este enfoque evaluativo guarda mayor relación con proyectos que buscan generar utilidades económicas y resulta menos acorde con proyectos que no buscan obtener beneficios económicos, sino un bien social, sacrificando el monto de financiamiento en pos de obtener ese bien social.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se esbozan un grupo de elementos que pudieran contribuir a esa evaluación social, teniendo en cuenta elementos económico – financieros.

El Estado de Rendimiento Financiero muestra que los ingresos totales de la inversión son inferiores al total de sus obligaciones, generando pérdidas anuales en CUP. Esto se debe al efecto de la Depreciación de los activos incorporados con la inversión, que incrementa los gastos totales en 6 570,17 MCUP anuales como promedio. (Ver Anexo7) Lo anterior se evidencia en el Flujo de Caja para la Planificación Financiera, en el cual se observa como los ingresos superan los gastos de operaciones y los impuestos, tasas y contribuciones, generándose saldos anuales positivos, teniendo en cuenta los supuestos del estudio. (Ver Anexo 10)

De no buscarse con el proyecto obtener rendimiento económico, dado su carácter social, el hecho de que, teniendo en cuenta los supuestos empleados en el estudio, los ingresos obtenidos superen anualmente los gastos incurridos, resulta un elemento favorable.

Los Flujos de Caja para el Rendimiento de la Inversión y el del Capital Social muestran como la inversión no se recupera en el período de evaluación. (Ver anexos 11 y 12) En este flujo de busca que los ingresos del proyecto sean capaces de cubrir el costo de la inversión, sus gastos de operaciones, así como el resto de las obligaciones correspondientes, evaluándose la rentabilidad de la inversión y del capital social invertido respectivamente. Como se puede observar en ambos casos, la salida del costo de inversión el que mayor peso tiene en el resultado negativo antes mencionado.

De no buscarse con el proyecto obtener rendimiento económico, dado su carácter social, y teniendo en cuenta que la fuente de financiamiento del proyecto es un donativo, el hecho de que los ingresos en los mencionados Flujos de Caja superen anualmente sus salidas, sin tener en cuenta la salida del costo de la inversión, resulta un elemento favorable.

El Flujo de Caja País en alguna medida refuerza lo mencionado anteriormente ya que las entradas en divisas del proyecto superan sus salidas y obligaciones en esta moneda.

Con el análisis anterior se pretende ofrecer al decisor elementos que, desde el punto de vista económico – financiero, pudieran contribuir a la toma de decisiones teniendo en cuenta su carácter social.

Análisis de Sensibilidad

Teniendo en cuenta los elementos analizados anteriormente se enfocó el análisis de sensibilidad en los siguientes aspectos:

- Incremento del costo de operaciones
- Disminución del precio del diésel

Se obtuvo como resultado que tendría que incrementarse en más de 9 veces el monto estimado de los costos de operaciones para que estos superasen los ingresos y ahorros que el proyecto genera en moneda local.

En cuanto al precio del diésel, este tendría que caer en más de un 90% para que los ahorros generados por el proyecto, tanto en CUP como en divisas, fuesen inferiores a los costos de operaciones y demás obligaciones del proyecto. Todo ello teniendo en cuenta los supuestos utilizados en la evaluación.

Conclusiones Parciales Capítulo II.

Después de haber analizado el proyecto de inversión desde los puntos de vistas técnico, económico y financiero, se concluye que:

- Teniendo en cuenta los supuestos empleados para la elaboración del estudio, en los diferentes análisis que conforman la evaluación técnico - económica del proyecto se observa como los ingresos y ahorros del proyecto en moneda local superan sus gastos de operaciones, impuestos, tasas y contribuciones. Esto, de conjunto con el hecho de que se trata de un proyecto social financiado a partir de un donativo, pudiera ofrecer al decisor elementos que, desde el punto de vista económico – financiero, pudieran contribuir a la toma de decisiones.
- En términos de sensibilidad, debería incrementarse en más de 9 veces los costos de operaciones, o disminuir en más de un 90% el precio del combustible, para que los ahorros generados por el proyecto, tanto en CUP como en divisas, fuesen inferiores a los costos de operaciones y demás obligaciones del proyecto.

Conclusiones

- Se logró determinar los fundamentos teóricos que sustentan el funcionamiento de paneles fotovoltaicos aislados, los cuales tienen un impacto positivo sobre el medio ambiente, bajos costos de operación y una larga vida útil, que hacen de esta fuente de obtención de energía una variante tecnológica competitiva.
- Bajo las premisas plantadas los resultados de la evaluación económica y financiera del proyecto indica que este no se recupera en moneda local sin embargo desde el punto de vista país, anualmente el proyecto posee entradas suficientes para hacerle frente al total de sus obligaciones en divisas.
- El proyecto posee un impacto social puesto que pretende dotar de servicio eléctrico a un grupo considerable de familias que no poseen este beneficio.

Recomendaciones

- Por la importancia del proyecto en el programa de desarrollo energético para el país se propone someter el presente estudio a la consideración de las partes pertinentes, con el objetivo de su aprobación.
- Controlar el presupuesto de inversión de modo que no se exceda de los valores aquí planteados. Al mismo tiempo la planificación de los mantenimientos tanto físico como en valores debe permitir que se cumpla con la generación esperada.

Bibliografía

1. A. S. Sera, Energía solar fotovoltaica. Temas seleccionados. Cuba: Editorial Academia, 2013.
2. Almaguer López, Rafael Antonio. (2007) "Bases metodológicas para la elaboración de estudios de factibilidad en Cuba" Publicado en el sitio de la intranet UCLV: <http://consultor.fce.edu.cu>.
3. Baca Urbina, G. (2001) "Evaluación de Proyectos". 4ta Ed. McGraw-Hill Interamericana de México, S. A. De C. V.
4. B. C. MANZANO, " Estudio técnico-económico de la rentabilidad de una instalación de paneles solares móviles frente a una instalación de paneles fijos," Universidad Pontificia, Escuela Técnica superior de Ingeniería (ICAI), Madrid, 2008 Santos Santos, T.: "Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio"
5. Carrasquero, Domingo. (2004) "El estudio de mercado. Guía para estudios de factibilidad". Publicado en el sitio de Internet: <http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/mar/estmktpref>
6. Castro, R., Mokate, M. (1998) "Evaluación económico social de proyectos de inversión". Ed. UniAndes. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
7. C. C. Torralvo, "Modelos para la caracterización eléctrica de módulos fotovoltaicos en condiciones de sol real," Tesis Doctoral, Departamento de Física Aplicada, Universidad de Málaga, Malaga, España, mayo, 2015.
8. D. C. M. Figueredo. Cuba hacia 100% con energías renovables.
9. Díaz Durán, Mario. (2004) El índice riesgo país: medición del nivel de riesgo de inversión. Publicado en el sitio de internet: <http://www.monografias.com/trabajos15/riesgo-pais/riesgo-pais.shtml>.
10. "Fuentes renovables de energía abre camino de la actualización," Granma, 2014.
11. J. I. A. M. (NAP). (2002, Energía solar fotovoltaica. 103.

12. Koch Tovar, Josefina. (2006) "Manual del Empresario Exitoso". Publicado en el sitio de Internet: <http://www.eumed.net/libros/2006c/210>
13. Luna, Rafael. (1999) "Manual para determinar la factibilidad económica de proyectos". Publicado en el sitio de Internet: <http://www.capas.org>
14. Macario Alberto, J. (1996) "Fuentes de Financiación y Control de la Inversión". Folleto, Ed. Maestría en Formulación, Evaluación y Administración de Proyectos de Inversión, Córdoba, Argentina.
15. Mascareñas, Juan (1999) Innovación financiera. Aplicaciones para la gestión empresarial. Ed. McGraw Hill, España.
16. Mascareñas, Juan. (2001) La valoración de proyectos de inversión productivos, Editorial Universidad Complutense de Madrid, España.
17. Mascareñas, Juan. (2004) El riesgo en la empresa, Editora Pirámide, Madrid.
18. Mascareñas, Juan. (2004) Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión. Ed. Universidad Complutense de Madrid, España.
19. Ministerio de Ciencia Tecnología y medio ambiente. (2007) "RESOLUCIÓN N° 126/2007, Procedimiento para la Evaluación de los Estudios de Factibilidad de las Inversiones vinculadas a las esferas de la ciencia, la tecnología y medio ambiente". Publicada en la Gaceta Oficial Ordinaria No. 53, de fecha 03/08/2007.
20. Ministerio de Economía y Planificación (MEP) y Ministerio de Finanzas y Precios (MFP). (2005) "Resolución Conjunta No. 1 /2005". Publicada en la Gaceta Oficial Ordinaria.
21. Rocabert, J. P. (1999) La evaluación de políticas y proyectos. Criterios de valoración económicos y sociales". Ed. Icaria & Antrazyt. Barcelona, España.
22. Sánchez Machado, I. R. (2003) Enfoque económico social de evaluación de proyectos de inversión. Tesis doctoral en Ciencias Económicas, CDICT, Universidad de La Habana.

Anexos

Anexo 1. Características Técnicas del Inversor Híbrido PV30-2024 LMPK

MODEL		PV30-1012 LMPK	PV30-1024 LMPK	PV30-1512 LMPK	PV30-1524 LMPK	PV30-2012 LMPK	PV30-2024 LMPK	PV30-3012 LMPK	PV30-3024 LMPK	PV30-3048 LMPK	PV30-4024 LMPK	PV30-4048 LMPK	
Nominal Battery System Voltage		12VDC	24VDC	12VDC	24VDC	12VDC	24VDC	12VDC	24VDC	48VDC	24VDC	48VDC	
INVERTER OUTPUT	Rated Power	1KW		1.5KW		2KW		3KW		4KW			
	Surge Rating (20ms)	3KW		4.5KW		6KW		9KW		12KW			
	Capable Of Starting Electric Motor	1HP				2HP							
	Waveform	Pure sine wave same as input (bypass mode)											
	Nominal Output Voltage RMS	110V-120V											
	Output Frequency	50Hz-60Hz ± 0.3 Hz											
	Inverter Efficiency/Peak	>88%											
	Line Mode Efficiency	>95%											
Power Factor	1.0												
Typical Transfer Time	10ms(max)												
AC INPUT	Voltage	120VAC											
	Selectable Voltage Range	80-135VAC(For Personal Computers)											
	Frequency Range	50Hz-60Hz (Auto sensing) 40-80Hz											
BATTERY	Minimum Start Voltage	10.0VDC /10.5VDC for 12VDC mode (*2 for 24VDC)									20.0VDC-21.0VDC 40.0VDC-42.0VDC		
	Low Battery Alarm	10.5VDC±0.3V for 12VDC mode (*2 for 24VDC)									21.0VDC±0.6V /42.0VDC±1.2V		
	Low Battery Cutoff	10.0VDC±0.3V for 12VDC mode (*2 for 24VDC)									20.0VDC±0.6V /40.0VDC±1.2V		
	High Voltage Alarm	16.0VDC±0.3V for 12VDC mode (*2 for 24VDC)									32.0VDC±0.6V /64.0VDC±1.2V		
	High Battery Voltage Recover	15.5VDC±0.3V for 12VDC mode (*2 for 24VDC)									31.0VDC±0.6V /62.0VDC±1.2V		
	Idle Consumption-Search Mode	<25W when power saver on									<50W when power saver on		
AC CHARGER	Output Voltage	Depends on battery type											
	Charger AC Input Breaker Rating	10A		30A				40A					
	Overcharge Protection S/D	15.7VDC for 12VDC mode (*2 for 24VDC)											
	Maximum Charge Current	35A	20A	45A	25A	65A	35A	75A	45A	90A	65A	115A	
BYPASS & PROTECTION	Input Voltage Waveform	Sine wave (grid or generator)											
	Nominal Input Frequency	50Hz or 60Hz											
	Overload Protection (SMPS Load)	Circuit breaker											
	Output Short Circuit Protection	Circuit breaker											
	Bypass Breaker Rating	10A		30A				40A					
	Max Bypass Current	30Amp		30Amp				40Amp					
SOLAR CHARGER	Maximum PV Array Power	1250W	2500W	1750W	7500W	1250W	2500W	1250W	2500W	5000W	2500W	5000W	
	Maximum PV Charge Current	80A											
	DC Voltage	12V-24V auto work									24V-48V auto work		
	MPPT Range @ Operating Voltage	16-100VDC @ 12V / 32-145VDC @ 24V									32-145VDC @ 24V / 64-145VDC @ 48V		
	Maximum PV Array Open Circuit Voltage	160VDC/145VDC									145VDC		
	Maximum Efficiency	>98%											
	Standby Power Consumption	<2W											
MECHANICAL SPECIFICATIONS	Mounting	Wall mount											
	Dimensions (W*H*D)	423*247*197mm									597*247*197mm		
	Net Weight (Solar CHG) kg	18.5	18.4	19.5	19.4	23.5	32.2	26.7	27	23.3	41.3	39.4	
	Shipping Dimensions(W*H*D)	570*355*300mm											
	Shipping Weight (Solar CHG) kg	21.5	21.4	22.4	22.5	25.8	25.6	31.2	29.6	25.1	44.7	42.8	
OTHER	Operation Temperature Range	0°C to 40°C											
	Storage Temperature	-15°C to 50°C											
	Audible Noise	60dB MAX											
	Display	LED+LCD											

Anexo 2. Características de las Baterías

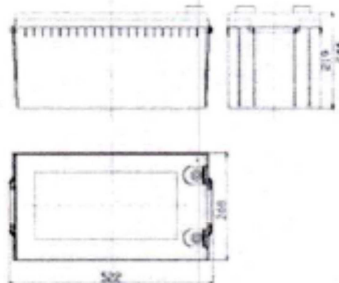
tería 12V 250Ah C20



Jiangsu Oliter Energy Technology Co., Ltd

Jiangsu Oliter Energy Technology Co., Ltd was founded in 1998, covered 42,000M², annual throughput reaches 750000KVAH. Over the years, Oliter is focusing on the integration of R&D, production, Marketing and application of VRLA, Gel battery, Lithium battery. By the support of South China Normal University, Xi'an JiaoTong University and Other scientific research institutes, Oliter has built up the post-doctoral workstations. Till now, Oliter has achieved 7 series, more than 100 models of batteries. Oliter has become the largest production base of solar energy storage battery in northern Jiangsu.

LCPC 250-12 GEL BATTERY



Features

"Oliter" battery, Maintenance free and easy to use. Contemporary advanced technology research and development of new high-performance batteries. It can be widely used in solar energy, wind energy, telecommunication systems, off-grid systems, UPS and other fields. The designed life for the battery could be eight years up for float use.

Technology data

Rated Voltage	Capacity (20hr, 1.80V/Cell)	Weight	Max Discharge Current	Max Charge Current	Self-Discharge (25°C)	Recommended Using Temperature	Cover Material
12V	250Ah	72Kg	50/10A (5min)	<0.25C/20	<3%/month	15°C~25°C	ABS
Using Temperature	Charge Voltage (25°C)	Charge Mode(25°C)			Cycle life	Capacity Affected by Temperature	
Discharge: -45°C~50°C Charge: -20°C~45°C Storage: -30°C~40°C	Float Charge: 13.5V-13.8V Average Charge: 14.4V-14.7V	Float Charge: 2.275±0.025V/Cell Temperature Compensation Coefficient: ±3 mV/Cell °C Cycle Charge: 2.45±0.05V/Cell Temperature Compensation Coefficient: ±5 mV/Cell °C			100%DOD: 572times 50%DOD: 1422 times 30%DOD: 2218times	105% @ 40°C 85% @ 0°C 60% @ -20°C	

Certificate

ISO9001
ISO14001
CE
CCC
TLC
High and New Technology Products Certificate
Standards:
GB/T 19638.2-2005
YD/T 799-2002
JISC8704-2:1999

Different discharge time at different terminal Voltage, discharge time(Amps, 25)

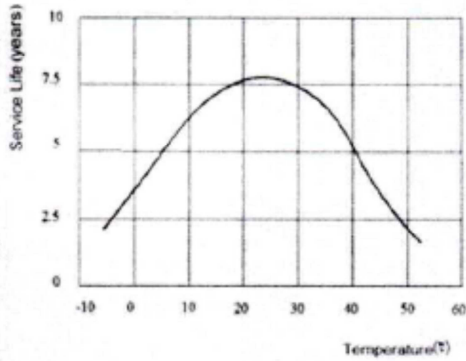
Constant current discharge coefficient (25°C, A)

Terminal Voltage (V/Cell)	1H	3H	5H	10H	20H	50H	100H	120H	240H
1.7	132.75	60.35	40.33	26.02	13.44	5.65	3.07	2.72	1.43
1.75	130.10	59.73	39.62	25.65	13.13	5.43	2.87	2.50	1.33
1.8	127.50	59.17	39.00	25.00	12.81	5.25	2.75	2.37	1.27
1.85	124.80	58.83	38.25	23.97	12.19	5.03	2.57	2.22	1.15
1.9	117.52	58.32	37.68	23.17	11.28	4.58	2.18	2.12	1.08
1.95	112.35	57.15	36.90	22.17	11.15	4.50	2.37	2.02	1.03

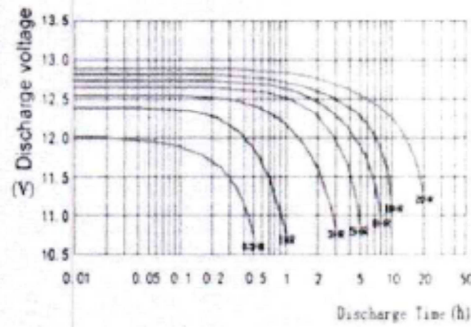
上海申江能源有限公司

Performance characteristics

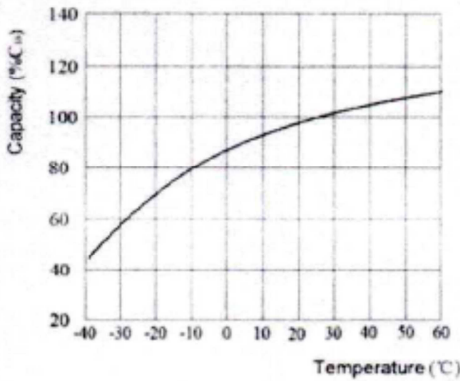
Temperature and Service life



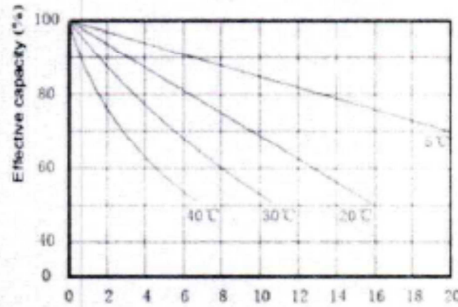
Discharge characteristics at Various Rates (25°C/77°F)



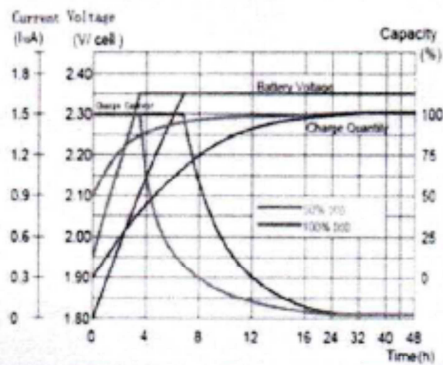
Temperature and discharge capacity



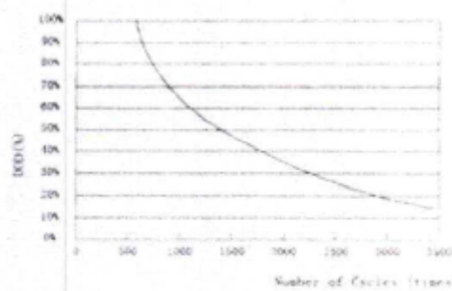
self discharge parameters characteristics



Constant-potential charge



Cycle Service Life (25°C/77°F)



Note: The above data are average values, and can be obtained within 3 charge/discharge cycles. These are not minimum values. Civil and military design specifications are subject to modification without notice.

航天科技开发有限公司
SHANGHAI ASTRONAUTICAL

Anexo 3. Presupuesto de la Inversión.

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
INVERSIÓN FIJA	106.121,13	12.024,47	94.096,66	3.920,69	78.495,61	0,00	78.495,61	3.270,65	10.542,58	10.542,58	0,00	0,00	17.082,94	1.481,89	15.601,05	650,04
EQUIPOS																
SFVA a Instalar																
Módulos Fotovoltaicos 340Wp en formato SKD	12.417,33	0,00	12.417,33	517,39	12.417,33	0,00	12.417,33	517,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
Laminado de 340 Wp, Silicio policristalino, 72 celdas. Eficiencia del módulo 17.5%. Tensión máxima del sistema 1000V. Tolerancia de	10.050,21	0,00	10.050,21	418,76	10.050,21		10.050,21	418,76	0,00		0,00		0,00		0,00	
Perfil largo del Marco de aluminio, 1956mmx35mm. Perfil corto del Marco de aluminio,	1.610,55	0,00	1.610,55	67,11	1.610,55		1.610,55	67,11	0,00		0,00		0,00		0,00	
TONSAN Silica Gel 152764 400ml	136,95	0,00	136,95	5,71	136,95		136,95	5,71	0,00		0,00		0,00		0,00	
Caja de conexiones PV-HT002 (HT-SAAE) con cables (longitud= 1200mm) y conectores	473,98	0,00	473,98	19,75	473,98		473,98	19,75	0,00		0,00		0,00		0,00	
Etiqueta exterior del modulo 103 x 80mm	2,42	0,00	2,42	0,10	2,42		2,42	0,10	0,00		0,00		0,00		0,00	
Nebulizador modelo MC 10-24	6,55	0,00	6,55	0,27	6,55		6,55	0,27	0,00		0,00		0,00		0,00	
Silicona de sellaje para caja de conexión TONSAN1521 Tipo A, 12kg por barril	10,92	0,00	10,92	0,45	10,92		10,92	0,45	0,00		0,00		0,00		0,00	
Silicona de sellaje para caja de conexión TONSAN1521 Tipo B, 2kg par lata	1,82	0,00	1,82	0,08	1,82		1,82	0,08	0,00		0,00		0,00		0,00	
Esquinero plastico 4 u por un set	83,43	0,00	83,43	3,48	83,43		83,43	3,48	0,00		0,00		0,00		0,00	
Fleje plastico, Modelo 16080, ancho 16mm x largo 1200m x espesor 0.8mm.	10,30	0,00	10,30	0,43	10,30		10,30	0,43	0,00		0,00		0,00		0,00	
Naillon para retráctil, modelo SFM-2050, ancho 500mm x longitud 170m x espesor 0.02mm. (170 mun rollo)	23,40	0,00	23,40	0,98	23,40		23,40	0,98	0,00		0,00		0,00		0,00	
Papel de limpieza de uso industrial JIEBOND JC-65, 870 pcs/rollo.	6,82	0,00	6,82	0,28	6,82		6,82	0,28	0,00		0,00		0,00		0,00	
Estructura Soporte para 3 m6dulos de Acero galvanizado en caliente 80 µm	5.011,22	0,00	5.011,22	208,80	5.011,22		5.011,22	208,80	0,00		0,00		0,00		0,00	
Inversor Híbrido Fotovoltaico 2kW 24VDC, 120 VAC 50/60 Hz Sine-Wave, regulador de carga MPPT de BOA integrado	10.993,79	0,00	10.993,79	458,07	10.993,79		10.993,79	458,07	0,00		0,00		0,00		0,00	
Baterías GEL OUTER 12V 250 Ah C20. con cable de conexión	14.316,01	0,00	14.316,01	596,50	14.316,01		14.316,01	596,50	0,00		0,00		0,00		0,00	
Sistemas de aterramiento contra descargas atmosféricas	82.819,88	0,00	4.983,66	207,65	4.983,66	0,00	4.983,66	207,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
Electrodos de Cobre 0 16 mm, Largo 1,8 mts, con abrazaderas y pernos M8x20.	668,24	0,00	668,24	27,84	668,24		668,24	27,84	0,00		0,00		0,00		0,00	
Cable de Cobre desnudo 25mm2	4.220,37	0,00	4.220,37	175,85	4.220,37		4.220,37	175,85	0,00		0,00		0,00		0,00	
Conector tipo "KS" KS Terminal-25mm2	49,35	0,00	49,35	2,06	49,35		49,35	2,06	0,00		0,00		0,00		0,00	
Terminal de ojo M10 para cable 25mm2	45,70	0,00	45,70	1,90	45,70		45,70	1,90	0,00		0,00		0,00		0,00	

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Módulos de conectores y cables necesarios para el funcionamiento del SFVA	907,96	0,00	907,96	37,83	907,96	0,00	907,96	37,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
Conectores MC4 (hembra y macho)	42,47	0,00	42,47	1,77	42,47		42,47	1,77	0,00		0,00		0,00		0,00	
Conectores MC4 tipo Y (hembra y macho)	105,99	0,00	105,99	4,42	105,99		105,99	4,42	0,00		0,00		0,00		0,00	
Cable DC de interconexión del SFVA, de color Negro 1x4mm2	379,75	0,00	379,75	15,82	379,75		379,75	15,82	0,00		0,00		0,00		0,00	
Cable DC de interconexión del SFVA, de color Rojo 1x4mm2	379,75	0,00	379,75	15,82	379,75		379,75	15,82	0,00		0,00		0,00		0,00	
Gabinete Tecnológico de acero galvanizado (SECC). Grado de protección IP34 e IK 10. Con display LCD. Con un interruptor de DC440V20A2P	8.167,45	0,00	8.167,45	340,31	8.167,45		8.167,45	340,31	0,00		0,00		0,00		0,00	
Panel de conexiones externas con un Interrupter de AC120V32A2P Curva B para la salida de AC y Borneras para la conexión de las cargas	1.219,66	0,00	1.219,66	50,82	1.219,66		1.219,66	50,82	0,00		0,00		0,00		0,00	
Interruptor DC para la batería DC250A	2.448,85	0,00	2.448,85	102,04	2.448,85		2.448,85	102,04	0,00		0,00		0,00		0,00	
Bridas Plásticas de color negro, 3.5x200 mm	4,32	0,00	4,32	0,18	4,32		4,32	0,18	0,00		0,00		0,00		0,00	
Manguera flexible de PVC corrugada de ½" (50m el rollo)	88,56	0,00	88,56	3,69	88,56		88,56	3,69	0,00		0,00		0,00		0,00	
Interruptores Automaticos	1.084,89	0,00	1.084,89	45,20	1.084,89	0,00	1.084,89	45,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
Interruptor automatico termo magnetico SL7-63 DC440V, 20A, 2P, Curva B	761,37	0,00	761,37	31,72	761,37		761,37	31,72	0,00		0,00		0,00		0,00	
Interrupter diferencial para la entrada de AC Residual current circuit breaker(RCCB), 3P+N 63A	323,52	0,00	323,52	13,48	323,52		323,52	13,48	0,00		0,00		0,00		0,00	
Reparación de SFVA (incluye las piezas de SFVA y las herramientas para la tarea)																
Baterías	10.118,40	0,00	10.118,40	421,60	10.118,40		10.118,40	421,60	0,00		0,00		0,00		0,00	
Inversores	274,80	0,00	274,80	11,45	274,80		274,80	11,45	0,00		0,00		0,00		0,00	
Regulador	552,96	0,00	552,96	23,04	552,96		552,96	23,04	0,00		0,00		0,00		0,00	
Display	4,80	0,00	4,80	0,20	4,80		4,80	0,20	0,00		0,00		0,00		0,00	
Analizador de Redes	1.010,23	0,00	1.010,23	42,09	1.010,23		1.010,23	42,09	0,00		0,00		0,00		0,00	
Maletas de Herramientas	11,92	0,00	11,92	0,50	11,92		11,92	0,50	0,00		0,00		0,00		0,00	
Maletas de Destornilladores	5,94	0,00	5,94	0,25	5,94		5,94	0,25	0,00		0,00		0,00		0,00	
Cámaras Infrarrojas	2.007,65	0,00	2.007,65	83,65	2.007,65		2.007,65	83,65	0,00		0,00		0,00		0,00	
Otros Equipos																
Case for the transportation of diagnostic test equipment	57,80	0,00	57,80	2,41	0,00		0,00		0,00		0,00		57,80		57,80	2,41
HLG-240H-48A	7,44	0,00	7,44	0,31	0,00		0,00		0,00		0,00		7,44		7,44	0,31
CONNTECTOR (M15-2P)	0,49	0,00	0,49	0,02	0,00		0,00		0,00		0,00		0,49		0,49	0,02
Cable 4MTS AWG14	0,98	0,00	0,98	0,04	0,00		0,00		0,00		0,00		0,98		0,98	0,04
Nikon Z7 camera 45.7 MP, with Filter	360,87	0,00	360,87	15,04	0,00		0,00		0,00		0,00		360,87		360,87	15,04

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Nikon Nikkor Z 24-70mm f / 2.8 S lens, and 805nm-950nm infrared filter compatible with lens diameter	337,73	0,00	337,73	14,07	0,00		0,00		0,00		0,00		337,73		337,73	14,07
Element Traveller Tripod Big with Ball Head, Carbon Fiber MKELEBSCF-BH, with padded bag (from Manfrolto)	30,33	0,00	30,33	1,26	0,00		0,00		0,00		0,00		30,33		30,33	1,26
SanDisk memory card 128 GB	7,49	0,00	7,49	0,31	0,00		0,00		0,00		0,00		7,49		7,49	0,31
testo 890 thermal imager with integrated testo SuperResolution and 42" standard lens in a robust case, including pro software (free download), SD card, USB cable, carrying strap, lens-cleaning cloth, mains unit, Li-ion rechargeable battery and headset	2.069,68	0,00	2.069,68	86,24	0,00		0,00		0,00		0,00		2.069,68		2.069,68	86,24
fast charger	40,20	0,00	40,20	1,68	0,00		0,00		0,00		0,00		40,20		40,20	1,68
lens protection glass	72,96	0,00	72,96	3,04	0,00		0,00		0,00		0,00		72,96		72,96	3,04
Process analysis package: image sequence capturing in instrument and fully radiometric video measurement	52,11	0,00	52,11	2,17	0,00		0,00		0,00		0,00		52,11		52,11	2,17
additional recharge battery	22,33	0,00	22,33	0,93	0,00		0,00		0,00		0,00		22,33		22,33	0,93
Fast battery charger	40,20	0,00	40,20	1,68	0,00		0,00		0,00		0,00		40,20		40,20	1,68
Additional Fast battery charger	20,10	0,00	20,10	0,84	0,00		0,00		0,00		0,00		20,10		20,10	0,84
HT IV500W 1500V/10A - 1000V/15A																
STANDARD ACCESSORIES: CALIBRATION REPORT, User manual and quick SP-0500																
HT304N Codmetel: HA0304N0 Measuring range: 50±1400W/m² Basic accuracy: ± 3.0%reading Type of cells: Monocrystalline / Polycrystalline Protection rating: IP65 Size: 120x85x40mm Weight: 260g Output connector: Binder																
M304																
VA500 Codmetel: HA050000 VA500 is the ideal solution for those who want to protect their devices from water, dust and hostile environments. It is also suitable to contain all accessories for a perfect management of the job.	626,94	0,00	626,94	26,12	0,00		0,00		0,00		0,00		626,94		626,94	26,12
KITPVMC4 Codmetel: HA000034 This pair of adapters allows for the connection o devices like I-V400 and Solar I-V to photovoltaic panels with connectors MC4.																
KITPVMC3 Codmetel: HA000032 This pair of adapters allows for the connection of devices like I-V400 and Solar I-V to photovoltaic panels with connectors MC3.																
KITGSC4 Codmetel: HA000021																
TOPVIEW2006 Codmetel: HA000716 Cable length: 1.5m Output connector: USB Compatibility: Windows XP-7-8-10 (32/64 bit)																

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
MODEL:KITPVEXT25M 25M EXTENSION CABLE FOR MEASURING I-V, ISC AND VOC Codmetel: HA000129 Measuring range: 20A / 1000V Measurement category: CAT IV 600V / CAT III 1000V Extension cable connectors: 1066-IEC# Banana diameter: 4mm	13,71	0,00	13,71	0,57	0,00		0,00		0,00		0,00		13,71		13,71	0,57
SOLAR02 Codmetel: HA000120 Measuring range: 0-1400W/m ² Basic accuracy: ± 1.0%reading Internal memory: approx. 1.5 hours (@ PI master device = 5s) Protection rating: IP65 Size: 120x65x35mm Weight: 215g Input connectors: Hypertac	26,06	0,00	26,06	1,09	0,00		0,00		0,00		0,00		26,06		26,06	1,09
PT300N Codmetel: HA00300N Tipo sonda: Pt1000 Measuring range: -50°C ÷ 105°C Lunghezza cavo: 1,5mt Output connector: Hypertac Precisione: classe B (in accordo a IEC751)	10,63	0,00	10,63	0,44	0,00		0,00		0,00		0,00		10,63		10,63	0,44
KITKELVIN Codmetel: HA000763 While used with SOLAR I-Ve, I-V500w and I-V400w in AUTO mode, this set of cables allows quick I-V curve tracing. Electrical protection: CAT II 1000V AC, CAT II 1500V DC Measurement range: 1500V / 15A DC Sleeve-protected tip Cable length: 1.5m Tip length: 15cm Banana diameter: 4mm (blue/red and black/green)	6,51	0,00	6,51	0,27	0,00		0,00		0,00		0,00		6,51		6,51	0,27
MPP300 Accessory for measuring and recording the efficiency of a single- and three-phase, single- and multi-string photovoltaic system	113,14	0,00	113,14	4,71	0,00		0,00		0,00		0,00		113,14		113,14	4,71

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
recharge batteries	2,94	0,00	2,94	0,12	0,00		0,00		0,00		0,00		2,94		2,94	0,12
IR thermometer Fluke 62 MAX	12,73	0,00	12,73	0,53	0,00		0,00		0,00		0,00		12,73		12,73	0,53
Calibration certificate	19,59	0,00	19,59	0,82	0,00		0,00		0,00		0,00		19,59		19,59	0,82
5# Batteries(2pcs)	1,96	0,00	1,96	0,08	0,00		0,00		0,00		0,00		1,96		1,96	0,08
size	4,80	0,00	4,80	0,20	0,00		0,00		0,00		0,00		4,80		4,80	0,20
FLUKE T6-1000 Electrical tester	26,45	0,00	26,45	1,10	0,00		0,00		0,00		0,00		26,45		26,45	1,10
Calibration certificate	8,82	0,00	8,82	0,37	0,00		0,00		0,00		0,00		8,82		8,82	0,37
test terminalsT5-RLS	2,40	0,00	2,40	0,10	0,00		0,00		0,00		0,00		2,40		2,40	0,10
FLUKE 1625-2 KIT GEO Earth Ground Tester	862,04	0,00	862,04	35,92	0,00		0,00		0,00		0,00		862,04		862,04	35,92
Calibration certificate	39,18	0,00	39,18	1,63	0,00		0,00		0,00		0,00		39,18		39,18	1,63
USB Cable	5,14	0,00	5,14	0,21	0,00		0,00		0,00		0,00		5,14		5,14	0,21
Quick Reference Guide	2,20	0,00	2,20	0,09	0,00		0,00		0,00		0,00		2,20		2,20	0,09
Batteries	1,47	0,00	1,47	0,06	0,00		0,00		0,00		0,00		1,47		1,47	0,06
1.METEON Data Logger 2.CMP10 Pyranometer with Mounting card fixed on PV module	440,82	0,00	440,82	18,37	0,00		0,00		0,00		0,00		440,82		440,82	18,37
CMF Mounting Fixtures	58,78	0,00	58,78	2,45	0,00		0,00		0,00		0,00		58,78		58,78	2,45
Cables	12,73	0,00	12,73	0,53	0,00		0,00		0,00		0,00		12,73		12,73	0,53
Batteries																
50 m cable extension reel (3*2.5mm ² national standard rubber sleeve cable 50 meters, 110V15A American socket 4pcs, 110V15A American plug, with 220V leakage protector, power indicator)	20,16	0,00	20,16	0,84	0,00		0,00		0,00		0,00		20,16		20,16	0,84
Hukseflux SR20-D2 Digital secondary standard pyranometer with Modbus RTU and 4-20 mA output, with Mounting card fixed on PV module, The length of cable is 20 meters	752,33	0,00	752,33	31,35	0,00		0,00		0,00		0,00		752,33		752,33	31,35
FLUKE 510 Battery Analyzer	1.316,57	0,00	1.316,57	54,86	0,00		0,00		0,00		0,00		1.316,57		1.316,57	54,86
Calibration certificate	117,55	0,00	117,55	4,90	0,00		0,00		0,00		0,00		117,55		117,55	4,90
BT110 Basic Battery Analyzer Test Leads	58,78	0,00	58,78	2,45	0,00		0,00		0,00		0,00		58,78		58,78	2,45
BP500 Lithium-ion Battery 3000mAh	24,49	0,00	24,49	1,02	0,00		0,00		0,00		0,00		24,49		24,49	1,02
BC500 AC Power Charger	34,29	0,00	34,29	1,43	0,00		0,00		0,00		0,00		34,29		34,29	1,43
Victron Blue Smart IP22 Charger,12V ,3 outputs, 15/20/30A	168,49	0,00	168,49	7,02	0,00		0,00		0,00		0,00		168,49		168,49	7,02
Battery terminal	1,57	0,00	1,57	0,07	0,00		0,00		0,00		0,00		1,57		1,57	0,07
Cable 2mts AWG8	1,57	0,00	1,57	0,07	0,00		0,00		0,00		0,00		1,57		1,57	0,07
Fuse	0,78	0,00	0,78	0,03	0,00		0,00		0,00		0,00		0,78		0,78	0,03
Input voltage:AC100C-240V 50/60HZ Output voltage: 1.4V (AA/AAA*1-4) Applicable battery capacity:500mAh-3000mAh	4,70	0,00	4,70	0,20	0,00		0,00		0,00		0,00		4,70		4,70	0,20

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Talleres Móviles																
Talleres Móviles	7.680,00	0,00	7.680,00	320,00					0,00		0,00		7.680,00		7.680,00	320,00
Equipos de Transporte																
Camioneta a Plataforma Simple Cabina 4X4	2.546,60	0,00	2.546,60	106,11	2.546,60		2.546,60	106,11	0,00		0,00		0,00		0,00	
Equipos de Computación																
Laptop	318,62	0,00	318,62	13,28	318,62		318,62	13,28	0,00		0,00		0,00		0,00	
Instalación de nuevos SFVA	4.376,86	4.376,86	0,00	0,00	0,00		0,00		2.894,98	2.894,98	0,00		1.481,89	1.481,89	0,00	
Reparación de SFVA averiados	7.647,60	7.647,60	0,00	0,00	0,00		0,00		7.647,60	7.647,60	0,00		0,00	0,00	0,00	
TOTAL EQUIPOS	106.121,13	12.024,47	94.096,66	3.920,69	78.495,61	0,00	78.495,61	3.270,65	10.542,58	10.542,58	0,00	0,00	17.082,94	1.481,89	15.601,05	650,04
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE																
TOTAL CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OTROS																
SFAV a Instalar																
Gastos puesta FOB / FCA	236,88	0,00	236,88	9,87	236,88		236,88	9,87	0,00		0,00		0,00		0,00	
Flete marítimo	1.596,00	0,00	1.596,00	66,50	1.596,00		1.596,00	66,50	0,00		0,00		0,00		0,00	
Prima del seguro	559,58	0,00	559,58	23,32	559,58		559,58	23,32	0,00		0,00		0,00		0,00	
Otros Gastos: (inspección en el origen)	111,89	0,00	111,89	4,66	111,89		111,89	4,66	0,00		0,00		0,00		0,00	
Asistencia técnica	400,66	0,00	400,66	16,69	400,66		400,66	16,69	0,00		0,00					
Pruebas FAT	28,80	0,00	28,80	1,20	28,80		28,80	1,20	0,00		0,00					
Reparación de SFVA (incluye las piezas de SFVA y las herramientas para la tarea)																
Gastos FOB	28,80	0,00	28,80	1,20	28,80		28,80	1,20	0,00		0,00		0,00		0,00	
Flete marítimo	367,20	0,00	367,20	15,30	367,20		367,20	15,30	0,00		0,00		0,00		0,00	
Seguros	94,93	0,00	94,93	3,96	94,93		94,93	3,96	0,00		0,00		0,00		0,00	
Costo de Inspección en Origen	22,85	0,00	22,85	0,95	22,85		22,85	0,95	0,00		0,00		0,00		0,00	
Asistencia técnica para productos FLUKE	302,14	0,00	302,14	12,59	302,14		302,14	12,59	0,00		0,00		0,00		0,00	
Otros Equipos																
Gastos FOB	48,00	0,00	48,00	2,00	0,00		0,00		0,00		0,00		48,00		48,00	2,00
Flete marítimo	139,20	0,00	139,20	5,80	0,00		0,00		0,00		0,00		139,20		139,20	5,80
Seguros	53,80	0,00	53,80	2,24	0,00		0,00		0,00		0,00		53,80		53,80	2,24
Costo de Inspección en Origen	43,20	0,00	43,20	1,80	0,00		0,00		0,00		0,00		43,20		43,20	1,80
Talleres Móviles																
Gastos FOB	156,00	0,00	156,00	6,50	0,00		0,00		0,00		0,00		156,00		156,00	6,50
Flete	204,00	0,00	204,00	8,50	0,00		0,00		0,00		0,00		204,00		204,00	8,50
Seguros	31,20	0,00	31,20	1,30	0,00		0,00		0,00		0,00		31,20		31,20	1,30
Inspección en el Origen	48,00	0,00	48,00	2,00	0,00		0,00		0,00		0,00		48,00		48,00	2,00
Asistencia técnica	156,00	0,00	156,00	6,50	0,00		0,00		0,00		0,00		156,00		156,00	6,50
Pruebas FAT	28,80	0,00	28,80	1,20	0,00		0,00		0,00		0,00		28,80		28,80	1,20

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Equipos de Transporte																
Puesta FOB	13,95	0,00	13,95	0,58	13,95		13,95	0,58	0,00		0,00		0,00		0,00	
Flete	278,73	0,00	278,73	11,61	278,73		278,73	11,61	0,00		0,00		0,00		0,00	
Inspección de CUBACONTROL	32,14	0,00	32,14	1,34	32,14		32,14	1,34	0,00		0,00		0,00		0,00	
Seguro	15,22	0,00	15,22	0,63	15,22		15,22	0,63	0,00		0,00		0,00		0,00	
Equipos de Computación																
Puesta FOB	4,80	0,00	4,80	0,20	4,80		4,80	0,20	0,00		0,00		0,00		0,00	
Flete	19,20	0,00	19,20	0,80	19,20		19,20	0,80	0,00		0,00		0,00		0,00	
Seguro	2,26	0,00	2,26	0,09	2,26		2,26	0,09	0,00		0,00		0,00		0,00	
Inspección de CUBACONTROL	12,68	0,00	12,68	0,53	12,68		12,68	0,53	0,00		0,00		0,00		0,00	
Comunicación y Visibilidad																
Overol de trabajo	77,00	77,00	0,00	0,00	38,50	38,50	0,00		38,50	38,50	0,00		0,00	0,00	0,00	
Pullover	23,63	23,63	0,00	0,00	11,81	11,81	0,00		11,81	11,81	0,00		0,00	0,00	0,00	
Gorras	42,00	42,00	0,00	0,00	21,00	21,00	0,00		21,00	21,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
Mochilas	25,20	25,20	0,00	0,00	12,60	12,60	0,00		12,60	12,60	0,00		0,00	0,00	0,00	
Jarras	28,00	28,00	0,00	0,00	14,00	14,00	0,00		14,00	14,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
Memorias de 32GB	94,50	94,50	0,00	0,00	47,25	47,25	0,00		47,25	47,25	0,00		0,00	0,00	0,00	
Libretas de 3 materias	12,60	12,60	0,00	0,00	6,30	6,30	0,00		6,30	6,30	0,00		0,00	0,00	0,00	
Boligrafos	9,24	9,24	0,00	0,00	4,62	4,62	0,00		4,62	4,62	0,00		0,00	0,00	0,00	
Portaminas	8,96	8,96	0,00	0,00	4,48	4,48	0,00		4,48	4,48	0,00		0,00	0,00	0,00	
Termos	21,00	21,00	0,00	0,00	10,50	10,50	0,00		10,50	10,50	0,00		0,00	0,00	0,00	
Calculadoras	29,40	29,40	0,00	0,00	14,70	14,70	0,00		14,70	14,70	0,00		0,00	0,00	0,00	
Organizadores de escritorio	9,45	9,45	0,00	0,00	4,73	4,73	0,00		4,73	4,73	0,00		0,00	0,00	0,00	
Lápices	1,47	1,47	0,00	0,00	0,74	0,74	0,00		0,74	0,74	0,00		0,00	0,00	0,00	
Gomas	2,80	2,80	0,00	0,00	1,40	1,40	0,00		1,40	1,40	0,00		0,00	0,00	0,00	
Sacapuntas	2,80	2,80	0,00	0,00	1,40	1,40	0,00		1,40	1,40	0,00		0,00	0,00	0,00	
Reglas de 20cm	3,08	3,08	0,00	0,00	1,54	1,54	0,00		1,54	1,54	0,00		0,00	0,00	0,00	
Estudios																
Estudio de Factibilidad	43,34	43,34	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		43,34	43,34	0,00	
TOTAL OTROS	5.471,37	434,46	5.036,91	209,87	4.324,27	195,56	4.128,71	172,03	195,56	195,56	0,00	0,00	951,53	43,34	908,20	37,84
VALOR DE INVERSIÓN	111.592,50	12.458,93	99.133,57	4.130,57	82.819,88	195,56	82.624,32	3.442,68	10.738,14	10.738,14	0,00	0,00	18.034,48	1.525,22	16.509,25	687,89
CAPITAL DE TRABAJO INICIAL																
Capital de Trabajo Inicial	217,28	217,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		54,89	54,89	0,00		162,39	162,39	0,00	
Equipos de Transporte																
Dotación Inicial	495,29	0,00	495,29	20,64	0,00	0,00	0,00	0,00	495,29	0,00	495,29	20,64	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Filtro de combustible</i>	<i>57,98</i>	<i>0,00</i>	<i>57,98</i>	<i>2,42</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>		<i>57,98</i>		<i>57,98</i>	<i>2,42</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>	
	<i>51,07</i>	<i>0,00</i>	<i>51,07</i>	<i>2,13</i>					<i>51,07</i>		<i>51,07</i>	<i>2,13</i>				
<i>Filtros de aire</i>	<i>16,99</i>	<i>0,00</i>	<i>16,99</i>	<i>0,71</i>					<i>16,99</i>		<i>16,99</i>	<i>0,71</i>				
<i>Filtros de Aceite</i>	<i>9,70</i>	<i>0,00</i>	<i>9,70</i>	<i>0,40</i>					<i>9,70</i>		<i>9,70</i>	<i>0,40</i>				
<i>Correa del alternador 6PK1693</i>	<i>2,98</i>	<i>0,00</i>	<i>2,98</i>	<i>0,12</i>					<i>2,98</i>		<i>2,98</i>	<i>0,12</i>				

Denominación	TOTAL				2020				2021				2022			
	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Correa del compresor de aire 6PK1693	2,48	0,00	2,48	0,10					2,48		2,48	0,10				
Tubo de alta presión	5,24	0,00	5,24	0,22					5,24		5,24	0,22				
Tubo de alta presión del primer cilindro	4,26	0,00	4,26	0,18					4,26		4,26	0,18				
Tubo de alta presión del segundo cilindro	4,26	0,00	4,26	0,18					4,26		4,26	0,18				
Tubo de alta presión del tercer cilindro	4,26	0,00	4,26	0,18					4,26		4,26	0,18				
Tubo de alta presión del segundo cilindro	4,26	0,00	4,26	0,18					4,26		4,26	0,18				
Manguera de devolución de combustible	1,84	0,00	1,84	0,08					1,84		1,84	0,08				
Manguera de entrada de combustible	0,54	0,00	0,54	0,02					0,54		0,54	0,02				
Tee de combustible	8,18	0,00	8,18	0,34					8,18		8,18	0,34				
Tubo de entrada de aceite de compresor	3,74	0,00	3,74	0,16					3,74		3,74	0,16				
Tubo de devolución de aceite de compresor	9,22	0,00	9,22	0,38					9,22		9,22	0,38				
Tubo de circulación	3,00	0,00	3,00	0,12					3,00		3,00	0,12				
Tubo de devolución de agua	4,55	0,00	4,55	0,19					4,55		4,55	0,19				
Manguera de goma	1,61	0,00	1,61	0,07					1,61		1,61	0,07				
Tubo de devolución de agua EGR	12,38	0,00	12,38	0,52					12,38		12,38	0,52				
Tubo de circulación	4,95	0,00	4,95	0,21					4,95		4,95	0,21				
Tubo de conexión de salida de la culata	4,95	0,00	4,95	0,21					4,95		4,95	0,21				
Manguera de goma de circulación de devolución de agua	2,07	0,00	2,07	0,09					2,07		2,07	0,09				
Tubo EGR	0,69	0,00	0,69	0,03					0,69		0,69	0,03				
Tubo de salida de la culata	9,62	0,00	9,62	0,40					9,62		9,62	0,40				
Tubo EGR	1,15	0,00	1,15	0,05					1,15		1,15	0,05				
Manguera de goma de vacío	1,27	0,00	1,27	0,05					1,27		1,27	0,05				
Tubo de vacío	3,99	0,00	3,99	0,17					3,99		3,99	0,17				
Rodamientos delanteros	51,67	0,00	51,67	2,15					51,67		51,67	2,15				
Rodamientos traseros	40,84	0,00	40,84	1,70					40,84		40,84	1,70				
Pastilla de freno delantero	15,21	0,00	15,21	0,63					15,21		15,21	0,63				
Bandas de freno trasero	4,76	0,00	4,76	0,20					4,76		4,76	0,20				
Motor de arranque	17,09	0,00	17,09	0,71					17,09		17,09	0,71				
Alternador	16,15	0,00	16,15	0,67					16,15		16,15	0,67				
Aforador de combustible (Medidor de nivel de combustible)	5,60	0,00	5,60	0,23					5,60		5,60	0,23				
Bomba de agua	8,15	0,00	8,15	0,34					8,15		8,15	0,34				
Bombillos de carretera 12 volts.	49,29	0,00	49,29	2,05					49,29		49,29	2,05				
	49,29	0,00	49,29	2,05					49,29		49,29	2,05				
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO INICIAL	712,57	217,28	495,29	20,64	0,00	0,00	0,00	0,00	550,18	54,89	495,29	20,64	162,39	162,39	0,00	0,00
PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN	112.305,07	12.676,21	99.628,86	4.151,20	82.819,88	195,56	82.624,32	3.442,68	11.288,33	10.793,04	495,29	20,64	18.196,86	1.687,61	16.509,25	687,89

CONCEPTOS	MT (MCUP)	MCUP	USD Transf (MCUP)	MUSD
Equipos	106.121,13	12.024,47	94.096,66	3.920,69
<i>de ello: Talleres Móviles</i>	7.680,00	0,00	7.680,00	320,00
<i>Equipos de Transporte</i>	2.546,60	0,00	2.546,60	106,11
Construcción y Montaje	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros	5.471,37	434,46	5.036,91	209,87
Variación del Capital de Trabajo	712,57	217,28	495,29	20,64
<i>de ello: Dotación Inicial</i>	495,29	0,00	495,29	20,64
PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN	112.305,07	12.676,21	99.628,86	4.151,20

Anexo 4. Ingresos por Venta de energía

	Año 2021							Año 2022	
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Montaje de los 827 sistemas autonomos.						273	274	193	87
Reparación de los 1445 SFV averiados	241	241	241	241	241	240			

	Año 2021							Año 2022											
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nuevos SFVA montados	0	0	0	0	0	273	547	740	827	827	827	827	827	827	827	827	827	827	827
SFVA reparados	241	482	723	964	1205	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445	1445
TOTAL	241	482	723	964	1205	1718	1992	2185	2272	2272	2272	2272	2272	2272	2272	2272	2272	2272	2272

	UM	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Tarifa	CUP/mes	10														
Ingreso por Venta de Energía	MCUP/Año	73,25	271,77	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64

Anexo 5. Ahorros en Diésel

	UM	VALOR
Cantidad de motores	U	4
Potencia Nominal	MWh	0,1
Horas Equivalentes	h/a	1642,5
Factor de Cargabilidad	%	75%
Generación Bruta	MWh/Año	492,75
Generación destinada a cada vivienda	MWh/mes	0,0181
Generación sustituida en 2021	MWh/Año	132,39
Generación sustituida en 2022	MWh/Año	491,18

INDICADOR	UM	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Generación Bruta (Motores)	MWh/Año	132,39	491,18	492,75	492,75	492,75	492,75	492,75	492,75
Consumo Especifico Bruto (CEB)	g/kWh	0,318							
Consumo de Diésel	t	42,10	156,19	156,69	156,69	156,69	156,69	156,69	156,69
Precio del Diesel	CUP/t	13.906,71	14.184,84	14.468,54	14.757,91	15.053,07	15.354,13	15.661,21	15.974,44
	USD/t	579,40	632,10	642,70	652,10	662,70	673,50	684,50	695,60
Factor de Conversión del Diésel	l/t	1.136,36							
Costo Transportación	CUP/l	0,0689							
Costo del combustible (Diesel)	MCUP	585,46	2.215,59	2.267,14	2.312,48	2.358,73	2.405,91	2.454,03	2.503,11
	MUSD	24,39	98,73	100,71	102,18	103,84	105,53	107,26	109,00

INDICADOR	UM	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Generación Bruta (Motores)	MWh/Año	492,75	492,75	492,75	492,75	492,75	492,75	492,75
Consumo Especifico Bruto (CEB)	g/kWh							
Consumo de Diésel	t	156,69	156,69	156,69	156,69	156,69	156,69	156,69
Precio del Diesel	CUP/t	16.293,93	16.619,81	16.952,20	17.291,25	17.637,07	17.989,81	18.349,61
	USD/t	707,00	718,50	722,30	726,00	729,80	733,70	737,50
Factor de Conversión del Diésel	l/t							
Costo Transportación	CUP/l							
Costo del combustible (Diesel)	MCUP	2.553,17	2.604,23	2.656,32	2.709,44	2.763,63	2.818,90	2.875,28
	MUSD	110,78	112,58	113,18	113,76	114,36	114,97	115,56

Anexo 6. Depreciación.

DEPRECIACION (MCUP)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	Saldo
Depreciación - Obras Civiles y Edificaciones																
Adiciones	0,0	0,0														0,0
Depreciación	3,00%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Depreciación - Equipos																
Adiciones	75.949,0	10.542,6	17.082,9													103.574,5
Depreciación	6,00%	4.556,9	5.189,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	6.214,5	90.534,6
Saldo	71.392,1	76.745,2	87.613,6	81.399,2	75.184,7	68.970,2	62.755,7	56.541,3	50.326,8	44.112,3	37.897,8	31.683,4	25.468,9	19.254,4	13.040,0	13.040,0
Depreciación - Equipos de Transporte																
Adiciones	2.546,6	0,0	0,0													2.547
Depreciación	20,00%	509	509,3	509,3	509,3	509,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.547
Saldo	2.037,3	1.528,0	1.018,6	509,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Amortización Activos Intangibles																
Adiciones	4.324,3	195,6	951,5													5.471,4
Amortización	20,00%	864,9	904,0	1.094,3	1.094,3	419,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5.471,4
Saldo	3.459,4	2.751,0	2.608,3	1.514,0	419,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Anexo 7. Estado de Rendimiento Financiero de la inversión

CONCEPTOS (MCUP)	TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
INGRESOS (1)	36.824,85	0,00	658,71	2.487,36	2.539,78	2.585,12	2.631,37	2.678,55	2.726,67	2.775,75	2.825,81	2.876,87	2.928,96	2.982,08	3.036,27	3.091,54
Venta de energía	3.616,70	0,00	73,25	271,77	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64
Ahorro Combustible	33.208,15	0,00	585,46	2.215,59	2.267,14	2.312,48	2.358,73	2.405,91	2.454,03	2.503,11	2.553,17	2.604,23	2.656,32	2.709,44	2.763,63	2.818,90
COSTOS DIRECTOS (2)	1.872,00	0,00	0,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00
Combustible	1.872,00	0,00	0,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00
COSTOS INDIRECTOS (3)	1.560,00	0,00	0,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Gastos de Mantenimiento	1.560,00	0,00	0,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
COSTOS DE OPERACION (2+3)=4	3.432,00	0,00	0,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00
DEPRECIACION Y AMORTIZACION (5)	92.621,43	5.931,11	6.602,78	7.818,07	7.818,07	7.818,07	6.634,20	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47
Depreciación Activos Fijos	88.014,91	5.066,26	5.698,82	6.723,79	6.723,79	6.723,79	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47	6.214,47
Amortización de Intangibles	4.606,51	864,85	903,97	1.094,27	1.094,27	1.094,27	419,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GASTOS FINANCIEROS (6)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Comisiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IMPUESTOS, TASAS Y CONTRIBUCIONES (7)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14% Contrib. Seg. Social	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5% Impuesto F. Trabajo Sobre las Ventas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contribución Territorial P/Desarrollo Local	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COSTOS TOTALES (4+5+6+7)=8	96.053,43	5.931,11	6.602,78	8.082,07	8.082,07	8.082,07	6.898,20	6.478,47	6.478,47	6.478,47	6.478,47	6.478,47	6.478,47	6.478,47	6.478,47	6.478,47
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS (1-8)=9	-59.228,58	-5.931,11	-5.944,07	-5.594,70	-5.542,28	-5.496,94	-4.266,83	-3.799,92	-3.751,81	-3.702,73	-3.652,66	-3.601,60	-3.549,52	-3.496,39	-3.442,20	-3.386,93
RESERVA PARA CONTINGENCIAS (10)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDADES IMPONIBLES (9 - 10)=11	-59.228,58	-5.931,11	-5.944,07	-5.594,70	-5.542,28	-5.496,94	-4.266,83	-3.799,92	-3.751,81	-3.702,73	-3.652,66	-3.601,60	-3.549,52	-3.496,39	-3.442,20	-3.386,93
IMPUESTO SOBRE UTILIDADES (12)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDADES DESPUES DE IMPUESTOS (11-12)=13	-59.228,58	-5.931,11	-5.944,07	-5.594,70	-5.542,28	-5.496,94	-4.266,83	-3.799,92	-3.751,81	-3.702,73	-3.652,66	-3.601,60	-3.549,52	-3.496,39	-3.442,20	-3.386,93
50% Rendimiento de la Inversión (14)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDADES DISPONIBLES (13-14)=15	-59.228,58	-5.931,11	-5.944,07	-5.594,70	-5.542,28	-5.496,94	-4.266,83	-3.799,92	-3.751,81	-3.702,73	-3.652,66	-3.601,60	-3.549,52	-3.496,39	-3.442,20	-3.386,93

Anexo 8. Capital de Trabajo

CONCEPTOS (MCUP)	Días de Cobertura	Coef de Rotación	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1.1.CUENTAS POR COBRAR	30	0,08	0,00	54,89	207,28	211,65	215,43	219,28	223,21	227,22	231,31	235,48	239,74	244,08	248,51	253,02	257,63
1.2.EXISTENCIAS																	
* Materias Primas	30	0,08	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
* Prod.en Proceso	0																
* Prod.Terminados	0																
* Piezas de Rep.	30	0,08															
1.3.EFECTIVO EN CAJA	30	0,08	0,00	0,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES			0,00	54,89	229,28	233,65	237,43	241,28	245,21	249,22	253,31	257,48	261,74	266,08	270,51	275,02	279,63
2. CUENTAS POR PAGAR	30	0,08	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
3. CAPITAL DE TRABAJO NETO			0,00	54,89	217,28	221,65	225,43	229,28	233,21	237,22	241,31	245,48	249,74	254,08	258,51	263,02	267,63
4. INCREMENTO / DECREMENTO DEL CAPITAL DE TRABAJO			0,00	54,89	162,39	4,37	3,78	3,85	3,93	4,01	4,09	4,17	4,26	4,34	4,43	4,52	4,61

Anexo 9. Estado de Situación

CONCEPTOS (MCUP)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
TOTAL DE ACTIVOS	76.888,77	82.233,02	94.847,18	89.304,90	83.807,96	79.541,13	75.741,21	71.989,40	68.286,68	64.634,01	61.032,41	57.482,90	53.986,51	50.544,31	47.157,38
Activo Circulante	0,00	1.208,89	3.606,64	5.882,43	8.203,55	10.570,92	12.985,47	15.448,14	17.959,88	20.521,69	23.134,56	25.799,52	28.517,60	31.289,88	34.117,42
Efectivo en caja y Bancos	0,00	0,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Cuentas por Cobrar	0,00	54,89	207,28	211,65	215,43	219,28	223,21	227,22	231,31	235,48	239,74	244,08	248,51	253,02	257,63
Inventarios	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Otros	0,00	1.154,00	3.377,36	5.648,78	7.966,12	10.329,64	12.740,26	15.198,91	17.706,57	20.264,21	22.872,82	25.533,44	28.247,10	31.014,85	33.837,79
Activos Fijos Netos	76.888,77	81.024,13	91.240,54	83.422,47	75.604,41	68.970,21	62.755,74	56.541,27	50.326,79	44.112,32	37.897,85	31.683,38	25.468,91	19.254,43	13.039,96
Activos Fijos Tangibles	78.495,61	89.038,19	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13	106.121,13
menos depreciación	5.066,26	10.765,08	17.488,87	24.212,66	30.936,45	37.150,92	43.365,40	49.579,87	55.794,34	62.008,81	68.223,28	74.437,76	80.652,23	86.866,70	93.081,17
Activos Intangibles	4.324,27	4.519,83	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37
menos amortización	864,85	1.768,82	2.863,09	3.957,37	5.051,64	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37	5.471,37
TOTAL DE PASIVOS	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Pasivo Circulante	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Cuentas por Pagar	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Pasivo a Largo Plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Crédito	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPITAL O APORTACIONES	76.888,77	82.233,02	94.835,18	89.292,90	83.795,96	79.529,13	75.729,21	71.977,40	68.274,68	64.622,01	61.020,41	57.470,90	53.974,51	50.532,31	47.145,38
Capital o Aportaciones Pagadas	82.819,88	94.108,21	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07	112.305,07
Reservas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades	-5.931,11	-11.875,19	-17.469,89	-23.012,17	-28.509,12	-32.775,94	-36.575,86	-40.327,67	-44.030,40	-47.683,06	-51.284,66	-54.834,17	-58.330,56	-61.772,76	-65.159,69
TOTAL PASIVO + CAPITAL O APORTACIONES	76.888,77	82.233,02	94.847,18	89.304,90	83.807,96	79.541,13	75.741,21	71.989,40	68.286,68	64.634,01	61.032,41	57.482,90	53.986,51	50.544,31	47.157,38

Anexo 10. Flujo de Caja para la Planificación Financiera

CONCEPTOS (MCUP)	TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ENTRADAS DE EFECTIVOS (1)	162.169,88	82.819,88	11.947,03	20.684,23	2.539,78	2.585,12	2.631,37	2.678,55	2.726,67	2.775,75	2.825,81	2.876,87	2.928,96	2.982,08	3.036,27	3.091,54	13.039,96
Recursos financieros	112.305,07	82.819,88	11.288,33	18.196,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Donativos (TRAC PNUD)</i>	<i>110.400,00</i>	<i>82.624,32</i>	<i>11.288,33</i>	<i>16.487,35</i>													
<i>Presupuesto del Estado</i>	<i>1.905,07</i>	<i>195,56</i>	<i>0,00</i>	<i>1.709,51</i>													
Venta de energía	3.616,70	0,00	73,25	271,77	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64
Ahorro Combustible	33.208,15	0,00	585,46	2.215,59	2.267,14	2.312,48	2.358,73	2.405,91	2.454,03	2.503,11	2.553,17	2.604,23	2.656,32	2.709,44	2.763,63	2.818,90	
Valor Residual Activos Fijos	13.039,96																13.039,96
SALIDAS DE EFECTIVO (2)	115.787,42	82.819,88	11.288,33	18.460,86	268,37	267,78	267,85	267,93	268,01	268,09	268,17	268,26	268,34	268,43	268,52	268,61	
Incremento Activo Fijo o Inv. Total	111.592,50	82.819,88	10.738,14	18.034,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Inversión Fija</i>	<i>111.549,17</i>	<i>82.819,88</i>	<i>10.738,14</i>	<i>17.991,14</i>													
<i>Gastos Previos</i>	<i>43,34</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>43,34</i>													
Incremento de Capital de Explotación Neto	762,92	0,00	550,18	162,39	4,37	3,78	3,85	3,93	4,01	4,09	4,17	4,26	4,34	4,43	4,52	4,61	
Costos de Operación	3.432,00	0,00	0,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Impuesto sobre las ventas</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Contribución al Desarrollo Local</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>14% Contrib. Seg. Social</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>5% Impuesto F. Trabajo</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Impuestos sobre utilidades</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Servicios de la deuda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Intereses y otros costos financieros</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Reembolso del Préstamo</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
50% Rendimiento de la Inversión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SALDO ANUAL (1-2)	46.382,46	0,00	658,71	2.223,36	2.271,41	2.317,35	2.363,52	2.410,62	2.458,66	2.507,66	2.557,64	2.608,62	2.660,62	2.713,66	2.767,76	2.822,94	13.039,96
SALDO ACUMULADO	33.342,50	0,00	658,71	2.882,07	5.153,49	7.470,83	9.834,35	12.244,97	14.703,62	17.211,28	19.768,92	22.377,53	25.038,15	27.751,81	30.519,56	33.342,50	46.382,46

Anexo 11. Flujo de Caja para el Rendimiento de la Inversión

CONCEPTOS (MCUP)	TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ENTRADAS DE EFECTIVOS	49.864,81	0,00	658,71	2.487,36	2.539,78	2.585,12	2.631,37	2.678,55	2.726,67	2.775,75	2.825,81	2.876,87	2.928,96	2.982,08	3.036,27	3.091,54	13.039,96
Venta de energía	3.616,70	0,00	73,25	271,77	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	0,00
Ahorro Combustible	33.208,15	0,00	585,46	2.215,59	2.267,14	2.312,48	2.358,73	2.405,91	2.454,03	2.503,11	2.553,17	2.604,23	2.656,32	2.709,44	2.763,63	2.818,90	0,00
Valor Residual Activos Fijos	13.039,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.039,96
SALIDA DE EFECTIVOS	115.787,42	82.819,88	11.288,33	18.460,86	268,37	267,78	267,85	267,93	268,01	268,09	268,17	268,26	268,34	268,43	268,52	268,61	0,00
Incremento Activo Fijo o Inv. Total	111.592,50	82.819,88	10.738,14	18.034,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Inversión Fija</i>	<i>111.549,17</i>	<i>82.819,88</i>	<i>10.738,14</i>	<i>17.991,14</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Gastos Previos</i>	<i>43,34</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>43,34</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Incremento de Capital de Explotación Neto	762,92	0,00	550,18	162,39	4,37	3,78	3,85	3,93	4,01	4,09	4,17	4,26	4,34	4,43	4,52	4,61	0,00
Costos de Operación	3.432,00	0,00	0,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	0,00
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Impuesto sobre las ventas</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Contribución al Desarrollo Local</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>14% Contrib. Seg. Social</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>5% Impuesto F. Trabajo</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Impuestos sobre utilidades</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
SALDO ANUAL	-78.962,57	-82.819,88	-10.629,62	-15.973,50	2.271,41	2.317,35	2.363,52	2.410,62	2.458,66	2.507,66	2.557,64	2.608,62	2.660,62	2.713,66	2.767,76	2.822,94	13.039,96
SALDO ACUMULADO	-78.962,57	-82.819,88	-93.449,50	-109.423,00	-107.151,59	-104.834,24	-102.470,72	-100.060,11	-97.601,45	-95.093,79	-92.536,16	-89.927,54	-87.266,92	-84.553,27	-81.785,51	-78.962,57	-65.922,61
SALDO ACUMULADO (Actualizado 10%)	-92.185,40	-82.819,88	-92.483,17	-105.684,41	-103.977,86	-102.395,09	-100.927,53	-99.566,80	-98.305,12	-97.135,28	-96.050,59	-95.044,85	-94.112,32	-93.247,67	-92.445,95	-92.185,40	-79.145,44

	Td(%)	MCUP
VAN	6%	-82.939,45
VAN	8%	-86.137,29
VAN	10%	-88.580,92
VAN	12%	-90.449,85
VAN	15%	-92.459,26

	%
TIR	-8,14%

	Años
PRS	NSR
PRD	NSR

Anexo 12. Flujo de Caja para el Rendimiento del Capital Social

CONCEPTOS (MCUP)	TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ENTRADAS DE EFECTIVOS	49.864,81	0,00	658,71	2.487,36	2.539,78	2.585,12	2.631,37	2.678,55	2.726,67	2.775,75	2.825,81	2.876,87	2.928,96	2.982,08	3.036,27	3.091,54	13.039,96
Venta de energía	3.616,70	0,00	73,25	271,77	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	272,64	0,00
Ahorro Combustible	33.208,15	0,00	585,46	2.215,59	2.267,14	2.312,48	2.358,73	2.405,91	2.454,03	2.503,11	2.553,17	2.604,23	2.656,32	2.709,44	2.763,63	2.818,90	0,00
Valor Residual Activos Fijos	13.039,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.039,96
SALIDA DE EFECTIVOS	115.787,42	82.819,88	11.288,33	18.460,86	268,37	267,78	267,85	267,93	268,01	268,09	268,17	268,26	268,34	268,43	268,52	268,61	0,00
Capital Social (Aportes)	111.592,50	82.819,88	10.738,14	18.034,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicio de la Deuda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses y otros costos financieros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reembolso del Préstamo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Increment. de Capital de Explotación Neto	762,92	0,00	550,18	162,39	4,37	3,78	3,85	3,93	4,01	4,09	4,17	4,26	4,34	4,43	4,52	4,61	0,00
Costos de Operación	3.432,00	0,00	0,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	264,00	0,00
Impuestos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuesto sobre las ventas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contribución al Desarrollo Local	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14% Contrib. Seg. Social	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5% Impuesto F. Trabajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuestos sobre utilidades	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SALDO ANUAL	-78.962,57	-82.819,88	-10.629,62	-15.973,50	2.271,41	2.317,35	2.363,52	2.410,62	2.458,66	2.507,66	2.557,64	2.608,62	2.660,62	2.713,66	2.767,76	2.822,94	13.039,96
SALDO ACUMULADO	-78.962,57	-82.819,88	-93.449,50	-109.423,00	-107.151,59	-104.834,24	-102.470,72	-100.060,11	-97.601,45	-95.093,79	-92.536,16	-89.927,54	-87.266,92	-84.553,27	-81.785,51	-78.962,57	-65.922,61
SALDO ACUMULADO (Actualizado 10%)	-92.185,40	-82.819,88	-92.483,17	-105.684,41	-103.977,86	-102.395,09	-100.927,53	-99.566,80	-98.305,12	-97.135,28	-96.050,59	-95.044,85	-94.112,32	-93.247,67	-92.445,95	-92.185,40	-79.145,44

	Td(%)	MCUP
VAN	6%	-82.939,45
VAN	8%	-86.137,29
VAN	10%	-88.580,92
VAN	12%	-90.449,85
VAN	15%	-92.459,26

	%
TIR	-8,14%

	Años
PRS	NSR
PRD	NSR

Anexo 13. Flujo de Caja en Divisas

CONCEPTOS (MUSD)	TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
ENTRADAS	6.031,27	3.442,68	494,74	785,70	100,71	102,18	103,84	105,53	107,26	109,00	110,78	112,58	113,18	113,76	114,36	114,97
Recursos financieros	4.600,00	3.442,68	470,35	686,97												
<i>Donativos (TRAC PNUD)</i>	<i>4.600,00</i>	<i>3.442,68</i>	<i>470,35</i>	<i>686,97</i>												
Ahorro en Combustible (Diésel)	1.431,27	0,00	24,39	98,73	100,71	102,18	103,84	105,53	107,26	109,00	110,78	112,58	113,18	113,76	114,36	114,97
SALIDAS	4.226,08	3.442,68	20,64	693,65	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76
Incremento Activo Fijo o Inv. Total	4.130,57	3.442,68	0,00	687,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Inversión Fija</i>	<i>4.130,57</i>	<i>3.442,68</i>	<i>0,00</i>	<i>687,89</i>												
<i>Gastos Previos</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>													
Incremento de Capital de Explotación Neto	20,64	0,00	20,64	0,00												
Costos de Operación	74,88	0,00	0,00	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76
<i>Combustible</i>	<i>74,88</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>	<i>5,76</i>
Servicios de la deuda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Intereses y otros costos financieros</i>	<i>0,00</i>															
<i>Reembolso del Préstamo</i>	<i>0,00</i>															
SALDO ANUAL	1.805,19	0,00	474,10	92,06	94,95	96,42	98,08	99,77	101,50	103,24	105,02	106,82	107,42	108,00	108,60	109,21
SALDO ACUMULADO	1.805,19	0,00	474,10	566,16	661,11	757,53	855,61	955,38	1.056,88	1.160,12	1.265,14	1.371,97	1.479,39	1.587,39	1.695,98	1.805,19
SALDO ACUMULADO (Actualizado 10%)	1.079,74	0,00	431,00	507,08	578,42	644,27	705,18	761,50	813,58	861,74	906,28	947,47	985,12	1.019,53	1.050,98	1.079,74

	Td(%)	MUSD
VAN	6%	1.292,48
VAN	8%	1.176,87
VAN	10%	1.079,74
VAN	12%	997,46
VAN	15%	895,85

	%
TIR	#!NUM!
	Años
PRS	0,00
PRD	0,00

Anexo 14. Precios del Combustible tributados por Mincex

	UM	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Precio del Diésel	USD/t	579,40	632,10	642,70	652,10	662,70	673,50	684,50	695,60

	UM	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Precio del Diésel	USD/t	707,00	718,50	722,30	726,00	729,80	733,70	737,50

Anexo 15. Avaless y Permisos

mayte@minem.gob.cu

nelson@minem.gob.cu



REPÚBLICA DE CUBA
Ministerio de las Fuerzas Armadas
Revolucionarias

Ordinario
Ejemplar No ___

La Habana, 12 de diciembre de 2018
"Año 60 de la Revolución"

ING. MAGDIEL QUEZADA CASADO
DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN REGULACIÓN Y CONTROL MINEM

Presente

En correspondencia con lo establecido en el Decreto No. 262/99 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros y la Resolución No. 77/00 del Ministro de las FAR, en lo referente al proceso de consultas y formulación de requerimientos para la Compatibilización del desarrollo económico social del país con los intereses de la defensa, le comunico que el Departamento Ciencia y Tecnología del Minfar ha revisado la documentación enviada, no presentando requerimientos respecto a los proyectos siguientes:

Instituto de Geología y Paleontología (IGP):

- **2212** Caracterización de turmalinas en granitos greisenizados del terreno pinos y metalogenia asociada. **Entidad cubana:** Instituto de Geología y Paleontología.
- **2213** Implementación de la instrucción metodológica para la cartografía geológica de Cuba a escala 1:50 000. casos de estudio. **Entidad cubana:** Instituto de Geología y Paleontología.
- **2214** Evaluación del potencial de rocas ornamentales y piedras preciosas del Melange Sierra del Convento, Guantánamo. **Entidad cubana:** Instituto de Geología y Paleontología.
- **2215** Repositorio digital de documentos patrimoniales de la geología de Cuba. **Entidad cubana:** Instituto de Geología y Paleontología.

- **2216** Estudio geoambiental de la cuenca del río Almendares. tramo: subcuenca "Oregón-Mordazo". **Entidad cubana:** Instituto de Geología y Paleontología.
- **2217** Estimación del índice de vulnerabilidad ante el ascenso del nivel medio del mar a escala 1:50 000, de la zona costera noroccidental de Cuba. **Entidad cubana:** Instituto de Geología y Paleontología.

Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM):

- **2218** Caracterización geólogo-mineralógica de depósitos lateríticos-arcillosos y zeolíticos con perspectivas como material de construcción en la región de Sagua de Tánamo-Moa. **Entidad cubana:** Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM).
- **2219** Génesis y evolución de las ofiolitas de Cuba oriental. **Entidad cubana:** Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM).
- **2220** Diagnóstico y propuestas de uso de los pasivos mineros – metalúrgicos ambientales (pamm), generados por la industria del cromo en la región de Moa- Baracoa. **Entidad cubana:** Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM).
- **2221** Evaluación y diagnóstico de geositios de la provincia Guantánamo para la protección y conservación del patrimonio geológico. **Entidad cubana:** Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM).
- **2222** Caracterización geológica y evaluación de puzolanas naturales de las provincias Santiago de Cuba y Guantánamo. **Entidad cubana:** Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM).
- **2223** Caracterización geológica de la mineralización hidrotermal en la región de Moa y Sagua de Tánamo. **Entidad cubana:** Instituto Superior Minero metalúrgico de Moa (ISMMM).

Universidad de Pinar del Río (UPR):

- **2224** Sistema de evaluación y control de los recursos hídricos en la región centro-oriental de la Cordillera de los Órganos. **Entidad cubana:** Universidad de Pinar del Río (UPR).

- **2225** Patrimonio geológico en la reserva de la biosfera Península de Guanahacabibes. **Entidad cubana:** Universidad de Pinar del Río (UPR).
- **2226** Estudio del control tectónico de los movimientos de ladera en la parte central de la sierra del rosario. **Entidad cubana:** Universidad de Pinar del Río (UPR).

Unión Eléctrica:

- **2227** Programa de apoyo a Cuba para acceso a energías renovables y recuperación económica resiliente en las regiones afectadas por Irma y María. **Entidad cubana:** Unión Eléctrica.

Nota: Realizar los procedimientos para la compatibilización de los proyectos que forman parte del programa.

Respetuosamente,


JEFE DEPARTAMENTO CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CORONEL

JESÚS REYES RÍOS

UM	1020
Registro No.	2215
Cant. hojas	1
Ejecutor	TCor César
Fecha	12.12.2018



"ORDINARIO"
EJEMPLAR No. ___

ESTADO MAYOR NACIONAL DE LA DEFENSA CIVIL

La Habana, 4 de noviembre de 2018
"Año 60 de la Revolución"

Luego de estudiada la documentación del proyecto de colaboración "Programa de apoyo a Cuba para acceso a Energías Renovables y recuperación económica resiliente en las regiones afectadas por los eventos meteorológicos Irma y María", se emite el siguiente:

DICTAMEN No. 12175

MAYTE MAZORRA GONZALEZ
JEFA DEPARTAMENTO TÉCNICO
DIRECCIÓN DE REGULACIÓN Y CONTROL. MINEM

Cumpliendo lo establecido en el Decreto No. 262/99 "Reglamento para la compatibilización del desarrollo económico social del país con los intereses de la defensa" y la Resolución No. 6/02 del Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, "Procedimiento para la compatibilización del desarrollo económico y social del país con los intereses de la Defensa Civil", recibimos la documentación de referencia. Contraparte nacional: Unión Eléctrica. Contraparte extranjera: Unión Europea Coordinador del Programa por la parte extranjera: Implementador PNUD Coordinador nacional del Programa: Osvaldo Rodríguez. Se instalarán sistemas fotovoltaicos para viviendas aisladas en las provincias Matanzas, Villa Clara, Ciego de Ávila, Holguín, Camagüey y Guantánamo, para alimentar en cada caso: 6 luminarias fluorescentes de hasta 16 W 4.5 horas/día, 1 televisor de hasta 65 W 5 horas/día, 1 cargador de teléfonos móviles de 5 W 2 horas/día, 1 refrigerador de hasta 0.8 kW/h/día, 2 ventiladores de hasta 60 W 10 horas/día, 1 olla eléctrica de cocción de hasta 800 W 2 horas/día, 1 equipo de música pequeño de hasta 30 W 2 horas/día, con una autonomía de 1.8 días o 44 horas, previendo condiciones climáticas adversas. Duración: 3 años (inicio: 1/1/2019 y terminación: 1/12/2022) una vez aprobados los Términos de Referencia.

Le comunico que por nuestro órgano de consulta **no hay objeciones** para la aprobación del proyecto de colaboración presentado. Indicar a los beneficiarios las medidas para la explotación del sistema y protección de las personas y recursos en situaciones de desastres.

Revolucionariamente,

JEFE ESTADO MAYOR NACIONAL DE LA DEFENSA CIVIL
GENERAL DE DIVISIONES

RAMÓN PARDO GUERRA



UM
Registro
Cant. Hojas
Ejecutor Diplo. RD
Fecha

1096 (EMNDC)
22949
7/11/18

La Habana, 12 de noviembre de 2018
"Año 60 de la Revolución"

Ing. Vivian Hitchman Miranda
Departamento Técnico
Dirección de Regulación y Control
MINEM

Asunto: Aval del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) a proyecto internacional.

Estimada Compañera:

Para su conocimiento y efectos, le informo que el proyecto "**Programa de apoyo a Cuba para acceso a energías renovables y recuperación económica resiliente en las regiones afectadas por Irma y María**" cuenta con el Aval del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.

Atentamente,

Enrique Moret Hernández
Director



La Habana, 13 de mayo de 2020
“Año 62 de la Revolución”

M- 05.1183

Jorge A. Cepero Hernández
Director General
Unión Nacional Eléctrica

Ref. Modificación al Plan de donaciones de equipos correspondiente al año 2020.

Jorge:

Atendiendo a su solicitud de modificación del plan de donaciones correspondiente al año 2020, aprobado en mi carta M-03.751, mantenemos a ENERGOIMPORT como entidad importadora de los equipos, la UNE como entidad beneficiaria, estamos de acuerdo con la desagregación siguiente:

PROYECTO	CANT.	EQUIPO
INCREMENTO DE LA RESILIENCIA ENERGETICA DE LAS COMUNIDADES ANTES EVENTOS METEOROLOGICOS EXTREMOS A PARTIR DEL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGIA	(4) CUATRO	CAMIONETA PLATAFORMA
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES NACIONALES PARA EL DESARROLLO DE LAS INVERSIONES EN SOLAR FOTOVOLTAICAS EN CUBA	(1) UNA (1) UN	CAMIONETA PLATAFORMA AUTO LIGERO

Se derogan los SEIS (6) equipos de donación aprobados en carta M-03.751 del pasado 17 de marzo del corriente año.

Fraternalmente,


EDUARDO RODRÍGUEZ DÁVILA

cc. Mario Ríos Labrada, Jefe Dpto, Nacional de Registro de Vehículos

RE: 851
19/5/2020

La Habana, 25 de marzo de 2019.
"Año 61 de la Revolución"

M-03-1024

Raúl García Barreiro
Ministro
Ministerio de Energía y Minas

AVAL TÉCNICO

Raúl:

Hemos recibido una solicitud de aval técnico, del Director General de la Unión Eléctrica, para la importación de (4) cuatro camionetas tecnológicas, 4x4, para el Proyecto de colaboración "Incremento de la resiliencia energética de las comunidades ante eventos meteorológicos extremos a partir del uso de Fuentes Renovables de Energía (FRE)", que serán donados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para las Empresas Eléctricas de Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey.

No tenemos objeción de avalar técnicamente dicha solicitud. No obstante le recomendamos que tenga en consideración, las marcas autorizadas en Cuba como KIA, PEUGEOT, CITRÖEN, GEELY, y otras, las cuales cuentan con aseguramiento técnico. Igualmente debe tener en cuenta que para los vehículos de motor, en Cuba, se aplica la Norma anticontaminante EURO II para diesel y hasta EURO IV para gasolina; debiendo cumplir también:

- Con todos los requisitos técnicos establecidos en la Ley 109 Código de Seguridad Vial y otras regulaciones vigentes.
- Todo el aseguramiento logístico, así como la ejecución de los mantenimientos y reparaciones correrá por parte del explotador del equipo automotor.

Los trámites de aprobación para la importación los deberá realizar con el Ministerio de Economía y Planificación y con el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera a partir de lo aprobado para su entidad en el plan de la economía.

Fraternalmente,


EDUARDO RODRÍGUEZ DÁVILA.

Cc. Alejandro Gil Fernández, Ministro de Economía y Planificación.
Rodrigo Malmierca Díaz, Ministro de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera.
Tte. Cor. Mario Ríos Labrada, Jefe Dpto. Nacional de Registro de Vehículos, MININT.

Reg 1681
28/3/19