



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**“Diseño de un sistema de bombeo fotovoltaico para abastecer con
agua al fundo Campo Nuevo en el Distrito de Oyotun 2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

AUTOR:

Huiman Farro, Cesar Favian (ORCID: 0000-0003-0552-8560)

ASESOR:

Dr. Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Generación, transmisión y distribución

CHICLAYO - PERÚ

2021

Dedicatoria

Primero agradeciendo a mi Dios, que me dio fuerzas para conseguir mis metas en mi vida.

A mis padres Gilmer Huiman Miranda, Alicia Y. Farro Malca, quienes me forjaron la vida, educación y consejos; a mi esposa Silvia de la Cruz, ella que supiera confiar en mí apoyándome en todo.

A mis hermanas, Candy y Zuleika por la confianza que me dieron en mi formación profesional; a la Sra. Maribel Silva Altamirano, con su apoyo incondicional y a quien estimo y respeto. Para ellos dedico estas letras.

Cesar Favian Huiman Farro

Agradecimiento

A Dios Todopoderoso por cuidarme y darme perseverancia para concluir mis proyectos.

Al personal docente y administrativo de la Universidad Privada César Vallejo, por haber dado el conocimiento y la experiencia para culminar mis estudios de ingeniería, convirtiéndome un profesional al servicio de la sociedad.

A mis profesores por darme los conocimientos y agradeciendo por su voluntad dedicada; al personal administrativo y en general a mis compañeros de aula.

Cesar Favian Huiman Farro

Índice de contenidos

| | |
|--|-----------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice de contenidos..... | iv |
| Índice de tablas..... | v |
| Índice de figuras..... | vi |
| Resumen..... | vii |
| Abstract..... | viii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| III. METODOLOGÍA..... | 20 |
| 3.1 Tipo y diseño de Investigación..... | 20 |
| 3.2 Variables y operacionalización..... | 21 |
| 3.3 Población(criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.. | 23 |
| 3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos..... | 23 |
| 3.5 Procedimientos..... | 25 |
| 3.6 Método de análisis de datos..... | 25 |
| 3.7 Aspectos éticos..... | 25 |
| IV. RESULTADOS..... | 26 |
| V. DISCUSIÓN..... | 55 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 56 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 57 |
| REFERENCIAS..... | 58 |
| ANEXOS | |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Energía renovable su potencial..... | 8 |
| Tabla 2. Eficacia logradas en varios tipos de celdas solares..... | 17 |
| Tabla 3. Uso general de líquido para adquisición humano por día..... | 26 |
| Tabla 4. Distribución de sistemas de aspersores..... | 31 |
| Tabla 5. Adquisición general de líquido para dispendio Agricultura por día..... | 32 |
| Tabla 6. Petición hídrica general para suministrar a la hacienda Campo Nuevo..... | 33 |
| Tabla 7. Balanceo de potencia el mes crucial Junio..... | 39 |
| Tabla 8. Selección del panel solar..... | 39 |
| Tabla 9. Particularidades eléctricas del indicador FV..... | 40 |
| Tabla 10. Bajada de voltaje aceptable por recorrido en el montaje Fotovoltaica..... | 48 |
| Tabla 11. Cifras técnicos NYY..... | 49 |
| Tabla 12. Evaluación infraestructura del método Fotovoltaico..... | 50 |
| Tabla 13. Evaluación prestación de montaje de la técnica Fotovoltaico..... | 50 |
| Tabla 14. Evaluación general de la Técnica Fotovoltaica..... | 51 |
| Tabla 15. Poseen dos hectáreas de parcela independientes uso sembrío maizal..... | 51 |
| Tabla 16. Cuantía de recolectar..... | 52 |
| Tabla 17. Egresos..... | 52 |
| Tabla 18. Valoración económica del diseño..... | 53 |
| Tabla 19. VAN y TIR..... | 54 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Gráfico de fuentes de potencia uso en 2014..... | 4 |
| Figura 2. Efecto fotovoltaico en esquema..... | 16 |
| Figura 3. Carga y duración su gráfico..... | 19 |
| Figura 4. Valor de la electricidad su cadena..... | 20 |
| Figura 5. Formas de goteros..... | 29 |
| Figura 6. Separaciones recomendadas en marco cuadrado y triangular..... | 30 |
| Figura 7. Mapamundi Fundo Campo Nuevo en Oyotun..... | 34 |
| Figura 8. Radiación solar en mapa..... | 35 |
| Figura 9. Las mediciones sus análisis..... | 36 |
| Figura 10. 24-240V/150 ^a controlador fotovoltaico..... | 42 |
| Figura 11. Acumulador Rolls 12CS11P 503 Ah..... | 45 |
| Figura 12. Growatt 12kW Inversor..... | 46 |

Resumen

Los esfuerzos de mejorar la productividad en el campo , esfuerzos donde el gobierno central está comprometido a través de la autoridad Nacional del Agua y el Ministerio de Agricultura y Riego , han llevado dentro de otras acciones a la implementación del llamado bombeo solar , es decir utilizar bombas centrífugas para llevar agua del subsuelo en la cantidad suficiente (Q) , para irrigar plantas de cultivos de exportación o de una alta rentabilidad , para vencer la altura , resistencia de los ductos y accesorios es necesario la energía eléctrica necesaria , y es aquí donde se genera otro problema de escasez.

Pues la natural falta de energía eléctrica en el campo que ha sido superada en algo por los programas de electrificación rural (en algo , pues si bien se han expandido las redes , estas son básicamente monofásicas sistemas Retorno por tierra , lo cual imposibilita el uso de motores eléctricos , por lo que la energía solar surge como una gran solución para estos problemas , pues con el uso de paneles solares eficientes su capacidad en Watts pico , ha aumentado de 100 hasta 250 – 320 Watts , con la perspectiva que estos sigan creciendo con la utilización de nuevas tecnologías como la perovskita , cuyo desarrollo está a cargo de grandes empresas como engie.

El problema de la viabilidad técnica económica será superado con las medidas de uso eficiente, que a través de los correspondientes flujos de caja, demostrara que se obtienen VAN (Valor actual Neto) y TIR (Tasa Interna de Retorno Económica), que hacen posible y viable su uso.

Palabras clave: Paneles, bombeo, baterías, viable

Abstract

The efforts to improve productivity in the field, efforts where the central government is committed through the National Water Authority and the Ministry of Agriculture and Irrigation, have led in other actions to the implementation of the so-called solar pumping, that is to say using pumps centrifuges to carry water from the subsoil in sufficient quantity (Q), to irrigate export crop plants or high profitability, to overcome the height, resistance of the pipelines and accessories the necessary electrical energy is necessary, and this is where generates another shortage problem.

Well, the natural lack of electric power in the field that has been overcome somewhat by rural electrification programs (in some, because although the networks have expanded, these are basically single-phase systems Return by land, which makes it impossible to use electric motors, so that solar energy emerges as a great solution for these problems, because with the use of efficient solar panels its capacity in peak Watts, it has increased from 100 to 250 - 320 Watts, with the perspective that these continue to grow with the use of new technologies such as perovskite, whose development is in charge of large companies such as engie.

The problem of the technical economic viability will be overcome with the measures of efficient use, which through the corresponding cash flows, will show that NPV (Net Present Value) and IRR (Internal Economic Return Rate) are obtained, which make it possible and viable its use.

Keywords: Panels, pumping, batteries, viable

I. INTRODUCCIÓN

La localidad de Valencia al sur, hay inmensos espacios de tierras de cultivo que poseen unas designadas obligaciones de regadío, donde se obliga dar de los procedimientos hídricos obligatorios para hacer efectuar con estas, con la razón se ha sugerido la oportunidad de tapar estas exigencias interviniendo de nuevo el uso de líquidos mejorados derivados de la manufactura de Pinedo II, ubicada al sureste del pueblo de Valencia, próximo a la salida del arroyo Guadalavia. (Tomás, 2018).

El terminal de bombeo del muelle de Catarroja está en la orilla izquierda del acueducto que junta el muelle de Catarroja con el pantano primordial de la arbolera originario de la Albufera de Valencia, la succión tiene una fortaleza suministrada de 640.54 kW y unas que necesitan que a lo extenso del año sea inevitable una gran dimensión de dinamismo, 2.96 GWh al año para permitir dar al integro las previsiones inevitables 24.97 hm³/año, actual el terminal de bombeo no está funcionando preciso al alto valor económico que podría estar operativo a lo extenso del tiempo, esta alza de precio es efecto del requerimiento de obtener íntegra la electricidad indispensable para producir actuar las bombas directa a la malla de distribución y promover a abundancias inmejorables al medio millón de euros al año; lo primordial que la conclusión es el negocio hecho de portar a lado las infraestructuras no considerando nada de utilidad económico ni colectivo. (Tomás, 2018).

El precio al año de 517,300 € pensar un valor cerca de 0.02 €/m³ esta suma parece muy diminuta, lo cual obliga estimar que no es el valor real, lo que precisamente se interesa con el valor de activar el fluido del terminal de bombeo de la bahía de Catarroja incluso al bombeo colocado en Benifaió, al este precio se le aumenta los productos del traslado del líquido de la EDAR de Pinedo II incluso a la bahía de Catarroja y total los precios producidos desde la activación con destino al canal Real del Júcar. (Tomás, 2018).

Con el motivo de regenerar esta condición se propone el resultado que se prosperará a reanudación, que sostiene como finalidad ajustar de bajar el precio para ahorrar, se considera el movimiento de la base de bombeo intercediendo la industrialización de potencia en un montaje solar fotovoltaica que aprovisione al mencionado bombeo y faculte que la porción de potencia que responsabilice

adquirir a la red sea diminutivo, esta selección se sugiere preciso a las virtuosas cláusulas de temperaturas que entrega el sector y que posiblemente son beneficiosos para el rendimiento de electricidad interviniendo patrones fotovoltaicos a lo duradero del integro año. (Tomás, 2018).

Este croquis de una técnica de bombeo de líquido del motriz BLDC de único periodo y una red de remesa de energía se hace en el momento que no usa el bombeo, la técnica de análisis ejecuto con diferentes objetivos de este análisis, tal la unidad BLDC encogerse al enorme croquis de erradicación de energía, concordación de red con descenso distorsión afinado completo y traspaso de fuerza efectiva. (Swain y Subudhi, 2017).

El diseño de concordación de la red tiene consideración en cualquiera interfaz de la malla PV, la via del interfaz de la malla PV es perfeccionar una cifra de inspección en que el amperaje de observación del MPPT se comprueba con el amperaje de volver a provisionar a la malla. (Subudhi y Pradhan, 2018).

La persecución del trazo culminante de energía MPPT es el aparato necesario en la técnica panel solar, en absoluto la cifra PyO se utiliza sobresalientemente en varios modos concurridas por el PV, lo relacionado a las fluctuaciones de partida en la cifra PyO necesario a la alteración; adecuado a la fluctuación, encuentra la probabilidad de que el movimiento del motriz así mismo logre chapurrear. (Singh y Bist, 2016).

La técnica próximo con PV que se renueva a constante es el croquis de erradicación de energía enorme, en completo los enunciados de análisis que acentúan en PV, las técnicas de bombeo BLDC, individualista del periodo doble o el periodo exclusivo, el sistema integrada de MPPT es conductancia acrecentar (INC) que se manifiesta que es excelente en medio de los parecidos. (Mosa, Shadmand y Abu, 2017).

La fuerza usada en el método habitual de dos periodos es descartada y el croquis del trazo de la enorme energía MPPT se integra adentro del inversor usado a el intercambio electrónico motriz BLDC, la succion del motriz BLDC es provechoso que las bombas de líquidos concurridas de estímulo habituales, el sugerido es el primero en usar un bosquejo de remesa de potencia de red que usa el semejante inversor a la vez aminora la dificultad de adicionar modernos circuitos de inversor y la técnica sea ahorrador. (Sridhar, Vishnuram y Sattianadan, 2019).

Las conclusiones manifiestan la honesta competencia del método de bombeo fotovoltaico, el algoritmo sugerido logra entregar una cuantía de complemento de potencia fabricada de PVG y en resultado del líquido bombeada; asimismo logra evidenciar perfeccionamiento importante contribuida por el FLC. (Meyer y Dyk, 2017).

Este croquis hemos investigado una técnica de succión fotovoltaico que fundamenta en el alternador convertidor de CC a CC fotovoltaico y un inversor de rasante de cinco, se ha mostrado estas peculiaridades de una técnica fotovoltaico dando el succión de líquido con calor del sol. (Salah y Ouali, 2018).

Las conclusiones se consiguen para una propagación de 1000 W / m^2 y una temperatura de 25° C , se simboliza la transformación del amperaje de partida del PVG, cuya inspección superpuesto provee la superior productividad, a excepción para un aspecto limitado temporal mientras un periodo de $t = 0.2$ segundos. (Akbaba, Qamber y Kamal, 2018).

El abastecimiento de líquido continuamente es una intranquilidad para los habitantes de las zonas sin orilla, bombear líquido empleando la potencia solar fotovoltaica es una satisfacción apropiada en que la red eléctrica habitual está alejado, en consecuencia la totalidad de estas zonas son bastantes radiantes y el líquido está dispuestos en acuíferos subterráneos. (Ksentini y Azzag, 2019).

DCPPS no es apropiado para empleos específicos, diminuta corriente en empleos de edificación, empleos determinados con una elevación integra superior, HMT etcétera; en desigualdad el método DCPPS desempeña bien para succionar líquido que guarda inmediato en la cisterna, finalizo donde el PPSSB el método es inservible mientras la fracción irradiada de día y su método DCPPS pone en este tiempo, ahí la carencia de equilibrar técnicas. (Serir, Rekioua, Mezzai y Bacha, 2016).

El bosquejo aplica la apreciación verificada la posibilidad de la base de acumulación de técnica de succión fotovoltaico a diminuta medida, a determinar el funcionamiento de dos métodos el DCPPS y el PPSSB, es indispensable la confrontación de dos composiciones; las técnicas de succión fotovoltaico elaboran en DCPPS en que el motriz de CC hallarse derecho adaptado al generador excepto acumulación de potencia en que la energía la potencia abastecida tiene cometido de irradiación cotidiana. (Yahyaoui, Chaabene y Tadeo, 2016).

Los orígenes de potencia existen las anomalías físicas o químicas actuales en el universo que la generación logra adquirir potencia servible en sus ocupaciones, se organizan en dos amplias clases: potencias renovables y no renovables conforme pertenezcan los requerimientos indeterminados o determinados. (Lamana, 2018).

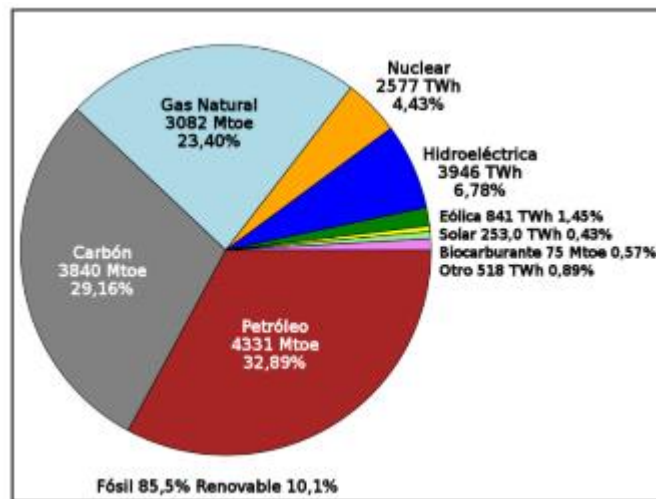


Figura. 1. Gráfico de fuentes de potencia uso en 2014

Las renovables permiten usar un modo prolongado a elaborar potencia, donde reforman sencillamente y son una fuente interminable.

Determinados modelos son:

- ✓ La potencia hidráulica, conseguida de la circulación del líquido
- ✓ La potencia eólica, procedente del aire
- ✓ La potencia geotérmica, procedente de la calorina interior de la tierra
- ✓ La potencia de biomasa, procedente de la utilización energética del parque o de sus desechos.
- ✓ La potencia del sol, procede de la propagación de la luz y se modifica en dos maneras de potencia: térmica o eléctrica, asimismo indicada potencia solar fotovoltaica.

“Actualmente esta técnica fotovoltaica utilizable mercante es la elección en empleo de labores en casa, manufactureras y en campo agrario, las utilizaciones habituales en la sección campo agrario es la succión de líquido” (Lamana, 2018).

Formulación del Problema

¿Cómo abastecer con recurso hídrico al fundo Campo Nuevo del distrito de Oyotun con la utilización de la potencia solar fotovoltaica?

Justificación del Estudio.

Técnica. El estudio es considerable porque se abastecerá de proceso hídrico al fundo Campo Nuevo que hace incrementar los varios sembríos en esta, con la utilización de potencia renovables trasladando obtener el empleo de técnica acondicionada nuestra existencia considerando el reglamento actual.

Económica. El actual análisis aceptara progresar la cualidad de vivir de los individuos que subsisten del fundo, cada instante con la provisión de líquido se regenerará la creación donde será mejor las entradas ahorrativos, superando la clase de vivir.

Social. Este estudio posee una colisión social positiva ya que accederá acrecentar la elevación de vida de los individuos que radican en el fundo, que al tener con demanda hídrico estaría habilitado en sembrar el total de los campos produciendo posiciones de labor a los individuos colindantes al fundo.

Ambiental. La colisión ámbito del análisis es eficiente donde va a acceder suministrar de líquido al fundo Campo Nuevo con la utilización de potencias cambiables, lo cual la potencia de luz fotovoltaica, sin producir colisión en la marca de carbono.

Hipótesis.

El diseño del sistema de bombeo fotovoltaico abastecerá con agua al fundo Campo Nuevo en el distrito de Oyotun.

Objetivos.

Objetivo General

- ✓ Diseñar un sistema de bombeo fotovoltaico para abastecer con agua al fundo Campo Nuevo en el distrito de Oyotun.

Objetivos Específicos.

- ✓ Evaluar la solicitud hídrica de los distintos sembríos a trabajar en la hacienda Campo Nuevo del distrito de Oyotun.

- ✓ Disponer la capacidad solar en el sector del diseño en el fundo Campo Nuevo.
- ✓ Proyectar la técnica de succión fotovoltaica para suministrar de líquido al fundo Campo Nuevo.
- ✓ Calculo económico el diseño con la utilización de las guías económicas TIR y VAN.

II. MARCO TEÓRICO

“En Colombia una de las derivaciones adversos, es el decrecimiento del rendimiento agrícola, asimismo del descenso de ganados y siniestros boscosos, puesto que requerido a las pequeñas lluvias, se introduce una falta y deducción de líquido; esta perspectiva es incluso más delicada para los sectores alejados (ZNI) que no forman lugar del método interconectado territorial (SIN), ante la falta de abastecimiento eléctrico permanente, se evita las técnicas de bombeo y abastecimiento; donde el objetivo es suavizar las consecuencias que sacuden derecho a los habitantes en su forma de vivir y a al sector en sus anuncios de superación”. (Landaeta y Suarez, 2017).

“Por tanto se reconoce de proponer opciones de energización del lugar para la población de la ZNI, pequeños principios de sostenibilidad del ámbito y facilidad ahorrativa, accedan la introducción de técnicas de bombeo y abastecimiento de líquido que disminuyen los resultados dañinos de un fenomenal del Niño, resultado del acaloramiento universal y acciones de personas, incrementa los agotamientos, perjudica las situaciones de vida de las personas y la fauna, vegetación del sector”. (Landaeta y Suarez, 2017).

Colombia y la ocasión de análisis, la región de Córdoba gracias a su ubicación topográfica, su radiación dimensionada incluso $5 \text{ kW/m}^2/\text{día}$ conforme el IDEAM 2015, posee amplitud a emplear del prototipo de potencia, se indaga la concepción de energía de la potencia del astro se encamine a la zona campestre, adonde los elevados precios de generación de potencia producidos esencialmente por el costo de los comburentes, los precios de ejecución y sostenimiento en los sectores apartados para las ocupaciones de compostura fundamental, ganadería y

agricultura exclusivos del sector; producen que la generación del astro surja más ahorrativa a extenso tiempo y fiarse. (Arrieta y Puello, 2015).

“Las potencias renovables son aquellas que producen electricidad de principios naturales, interminables, a través de estas fuentes se hallan en el sol, el aire, el calor del universo, el mar, los ríos y el elemento biológico o biomasa” (OSINERGMIN, 2016).

La aldea Succha situado en Bambamarca localidad de Hualgayoc, región Cajamarca, actual no tiene prestación de potencia de electricidad y no tiene con una línea de líquido, donde los habitantes usan el líquido de los aguaceros y se alumbran generalmente con encendedores y cirios, dicha aldea hay 16 casas, una localidad de 35 moradores, con el indicativo de desarrollo de poblamiento de 1.46 % y los residentes laboran en el ganado, con esta finalidad se fomenta este análisis, para regenerar la condición de vivir de los moradores de la hacienda Succha, donde así sea distribuida una electricidad pura no impurificada ni dañino para el ámbito y cambiante con un manantial inacabable a nivel humanitario que es el astro, cooperando el custodio del ámbito y fomentando al crecimiento de nuestro nación. (Ventura, 2018).

La corriente de su invención incluso el presente se ha transformado en una demanda elemental en la comunidad, predominando el progreso de las naciones en todo el universo, estando el progreso de los quehaceres de las personas, da a la población haberes y servicios que aumenten su condición de vivir, ya que la energía es primordial; en el Perú un sector de los habitantes no cuenta tal prestación, donde dañan a habitantes que habitan en sectores apartados, por ejemplo, para la provisión del líquido; la ausencia de energía no da el progreso de estos pobladores, donde los individuos se ven forzados de tener la utilización de diferentes fuentes de energía a origen de motrices a ignición para felicidad del menester, esto malogra el medio ambiental y desperdicia demandas de energía renovables, el progreso del reciente croquis de análisis producirá entendimiento en el sector de potencia solar fotovoltaica, promoviendo el empleo de procesos renovables para la adquisición de energía mediante una investigación practico de

bombeo solar fotovoltaico, esto admitirá regenerar el ahorro de los habitantes, sus situaciones de vivir en sectores alejados en la ciudad Arequipa. (Peralta, 2018).

En el 2014, con la finalidad de saber los manantiales renovables y aumentar la productividad, el gobierno Peruano prometió a modo espontaneo para desarrollar la principal estimación del gobierno de organización de potencias cambiables (RRA) en Sub América, ejecutada en colaboración con la Delegación Internacional de Energías Renovables IRENA; la RRA finaliza donde el estado ha hecho un adelanto al progreso de los remates de potencias renovables e igualmente de un importante capacidad de energía hidroeléctrica, cuantiosas demandas de energías igual tanto la biomasa, la potencia eólica, la potencia del sol y geotérmica, lo cual no han sido aprovechadas. (OSINERGMIN, 2016).

Tabla 1. Energía renovable su potencial.

| Fuente | Potencial | Aplicación |
|----------------|---|---------------------|
| Hidroeléctrica | 69 445 MW | Electricidad |
| Solar | Radiación media diaria: 250W/m ² | Electricidad, calor |
| Eólica | 22 450 MW | Electricidad |
| Geotérmica | 3000 MW | Electricidad, calor |
| Bioenergía | 177 MW (biomasa) 5151 MW (biogás) | Electricidad |

Fuente: Osinergmin-IRENA 2014b

La zona Campo Nuevo de Oyotun están en diferentes tierras de agrarias sin labrar cual es inviable por carencia de potencia de electricidad y líquido, lo cual por la zona atraviesa el arroyo Zaña que tiene líquido integro durante el año, a este menester se deseaba edificar un reciente canaleta donde este modo lograr aprovisionar con líquido y así sembrar las tierras.

Los residentes elaboraron la tasación y se localizó sectores inseguros en que es inviable la edificación del parecido por la superior petición de importe para hacer la construcción de dicha zona y a esto se adicionaba el permiso de algunos dueños de dichas parcelas en el cual se consideraba edificar el canal, por igual causa con el consecutivo bosquejo, proyecto de una técnica de succión fotovoltaico para

suministrar con líquido las parcelas de Campo Nuevo y lograr sembrar el fundo y otras tierras no lograban sembrar por carencia de líquido.

Un motor DC habitual, las extraviadas de dinamismo que suceden en rebobinados es elevado, cual la eficacia es diminuto, es duradero los electroimanes se utilizan para obtener la capa inducido, no elaborara potencia utilizada en los bobinados de calentamiento y la eficacia integro es regenerada; esta advertencia del motor de CC sin brochas promete la alternativa conveniente a una técnica de succión solar fundamentando las utilidades de electroimanes, un método más diminuto de sostenimiento y rentabilidad perfecto.(Talbi, Krim, Rekioua, Mekhilef, Laib y Belaout, 2018).

En los posteriores años el empleo de la potencia fotovoltaica (PV) exteriormente de la red se pluralizo, exclusivo en el método de bombeo de líquido, estas técnicas fotovoltaicos se usan largamente en la categoría de energía fragmentado, los aparatos esenciales de labor es la sección fotovoltaica que cambia potencia solar procedente de la luz solar en potencia eléctrica y aunque esta potencia empuja el motor mediante de un verificador que permanece la bomba actuando continuamente. (Vasconcelos y Aguirre, 2017).

Succionar agua solicita una suma expresiva de potencia, actualmente se está rastreando un gran espacio de potencias renovables para empleos independientes como la potencia solar para abastecer técnicas de bombeo; el primordial obstáculo de estos métodos sucede durante etapas de descenso radiación. (Mohammedi, Rekioua, Rekioua y Mebarki, 2018).

SPVWPS tiene energía en la India preciso a su situación geográfica, a establecer de esto, la SPVWPS en la India no consigue vencer admiración y destinar, las primordiales reflexiones de no aceptar, por el elevado precio y la ausencia de mantenimiento al servicio; la labor de análisis del escritor es plantear y progresar líquido con luz técnica de succión. (Zaki y Eskander, 2016).

El principal CP era un aparato con motor DC sin cepillos de 450 W. y el posterior fue el aparato dentro del agua de brechas diversos rectamente adaptada con motor DC de 400 W, cuatro lugares distintos en Argel, Bechar, Orán y Tamanrasset fueron escogidos en Argelia. (Vick y Nolan, 2017).

Para la rentabilidad de SPVWPS es usar un método de búsqueda, tres formas de método de persecución el manual, pasivo y automático se logra poner,

los módulos fotovoltaicos son colocados encima de armazones metálicas de aguante apropiada, con la amplitud de sostener el embalaje de módulos y rapidez de aire más elevadas incluso 150 km por periodo. (Yu, Liu J., Wang y Liu M., 2017).

El extravió del circular a alimentar líquido en bombas de espacio consigue ocasionar el incendio del motriz, la excavación es una dificultad habitual con las bombas acopladas en extensión, debido a los extraviós de energía en los rodajes del eje y el elevado precio de montaje son los primordiales obstáculos. (Bione, Vilela y Fraidenaich, 2016).

Se logra terminar que en décadas del 70 y 80, los análisis se concentraron primordialmente en la termodinámica, origen de transformación para usar la potencia solar para la succión de líquido; mientras este tiempo en la calidad de la transformación recta, mínimos análisis se advirtieron estudios de la técnica fotovoltaica. (Clark R Nolan, Vick Brian D., 2017).

La SPVWPS posee distintos aparatos, que permiten ser mecánicos, eléctricos y electrónicos, estos poseen distintas edificaciones, laborando y peculiaridades de exhibición; incorporación y concordación de esta diversidad de aparatos para hacer un método como SPVWPS propone el obstáculo en la actuación y traslada a una mínima rentabilidad universal. (Chowdhury, Sadrul y Stokes, 2016).

Del integro estas áreas de la ingeniería ha cooperado para que el método sea eficaz y productivo para agrandar los menesteres de succión de agua para la gente, ganado y riego, el croquis apto propone que la labor de estudio sobre SPVWPS no se restringe a ninguna área exclusivo de la Ingeniería. (Sontake y Kalamkar, 2016).

Para restaurar una investigación de respuestas de encubrimiento modernizado, se han elaborado 50 corridas, del convenio con las cifras de la dimensión de la dificultad de optimización, las respuestas conseguidas enseñan la existencia de los algoritmos GWO y CS sobre ALO y BA, en conclusiones de concentración alrededor del resultado óptima, mínimo universal. (López-Luque, Reca y Martínez, 2017).

Se hicieron ensayos en diferentes bombas, donde se trasladó a prototipos peculiares de Q-V y I-V lineales y apariencias peculiares, correspondientemente y se pluralizo estos prototipos en ocupación de las cabeceras de succión por

aproximarse a los factores con polinomios de método auxiliar. (Campana, Li y Yan, 2018).

La verificación del tamaño de técnicas fotovoltaicos destacados antes descubre el predominio y la progresiva utilización de sistemas fundamentales en IA, metaheurística, encima de sistemas habituales el intuitivo, analítico y numérico método; este enunciado se ha planteado un prototipo de croquis insuperable que emplea sistemas metaheurísticas para mejorar dificultades de optimización. (Vilela y Fraidenaich, 2017).

Para Tomás (2018), en su estudio PROYECTO CONSTITUIDO DE LA MARCHA DE UNA SUCCIÓN DE LIQUIDO DE ENERGÍA CON UN MONTAJE SOLAR FOTOVOLTAICA AL MUELLE DE CATARROJA señala que en el muelle Catarroja hay un bombeo de líquido esta constituye fracción a grupo de armazones que posee por propósito transportar el reusó de los líquidos refinados en la Manufactura de Pinedo (Valencia) a suministrar enormes prolongaciones de tierras de cultivo del sur en la región de Valencia, estas armazones procuran transportar el líquido afinada al canal Real del Júcar en Benifaió y la acequia Júcar-Turia; disgustado de financiación ejecutada para la edificación, ahora no está en actividad.(Tomás, 2018).

“Con perspectiva a un probable postura en actividad se sugiere el montaje de una fábrica de elaboración de energía con módulos fotovoltaicos que acceda aminorar los importes de marcha de la parada de bombeo, por esta causa se hace la investigación que se exhibe en este escrito, que procura investigar la posibilidad desde la de vista ahorrativo de la intervención”. (Tomás, 2018).

“El análisis se basa en el tamaño del montaje solar fotovoltaica poseyendo en balance las cifras de petición de agua y fundamentando en los cifras de radiación solar para valorar la obtención de energía, para comenzar al volumen del montaje se escogen los diferentes componentes a usar a modo de módulos fotovoltaicos, inversores y apoyos se adaptan una sucesión de principios que den las capacidades que poseerá el montaje”. (Tomás, 2018).

Una vez evaluadas se traslada la investigación ahorrativa, con la conclusión del objetivo de estas cual será más provechoso, donde esto se instruyen parámetros tres ahorradores de cada una, el VAN, la TIR y el Payback; la investigación

ahorrativa se hace a costos de adquirir y vender la potencia a la línea y varios precios de montaje que fueron analizados anticipadamente y da unos respuestas que muestran más conveniente la base en adquirir el pico de energía máxima anual; considera un montaje con una energía abastecida de 640 kW correspondientes por 3,340 paneles fotovoltaicos enlazados al este inversor. (Tomás, 2018).

Para Villegas (2018), el análisis MONTAJE DE TECNICA DE SUCCIÓN FOTOVOLTAICO A REGADIO EN PARCELA DE SEMBRIO señala que el propósito del diseño es la magnitud de una técnica de succión de líquido solar fotovoltaico recto al regadío por chorreo de una parcela destinado al sembrado del Avellano y arboles instalado dicha localidad de Vimbodí y Poblet (Tarragona, Cataluña), ha hecho el análisis de ubicación, tamaños de tierra, gastos hidráulicos mientras el periodo y temperatura del sector para ver la difusión solar apto para agrandar el requerimiento hidráulico, después se ha continuado el tramite mostrado en agenda del crecimiento de diseños de succión de líquido con potencia de panel , Sandia National Laboratories, Southwest Technology Development Institute (NMSU/SWTDI), valorado el montaje de cantidades hidráulicos y energías de periodo elevada en deuda, manifestar el mes de petición hidráulica crecido en concordancia a la potencia de luz apto, para confirmar la actividad del método del año; finalmente se ha concluido la conformación de la técnica y los equipamientos utilizables para la succión solar de líquido desde un hoyo a un estanque instalados en superficie. (Villegas, 2018).

Para Arafet, Cano, Rodríguez Rivera, Rodríguez Gámez y Vásquez (2014), el análisis POSIBILIDAD DE MONTAJE EN TECNICAS FOTOVOLTAICOS ENLAZADOS A REDES, señala que prueba esta facultad de instalar técnicas fotovoltaicos instalados a redes en los sectores cercanos a matrices de electricidad para procreación repartida a la región Santiago de Cuba, empotrar la concepción en potencia, utilizando los métodos de conversión, distribución y subestaciones actuales, planteando una mirada con el aprovechamiento de la potencia renovable, como factible del crecimiento defendible, se realiza un estudio del orden local, de la cabida que lograría establecerse, a manera de las utilidades que transportaría el empalme de las técnicas renovables empalmados a la red; los análisis se hacen

desde la irradiación solar que alcanza en los sectores a la central eléctrica (CE) de San Luis, contribuyendo encima de la cuantía de potencia que se logra producir y la rebaja de los desembolsos afiliados al combustible de residuo y las colisiones del ambiente. (Arafet, Cano, Rodríguez Rivera, Rodríguez Gámez y Vásquez, 2014).

Para Peralta (2018), en su observación ANALISIS PRACTICO DE UNA TÉCNICA DE BOMBEO SOLAR FOTOVOLTAICO EN CORRIENTE CONTINUA señala que tiene por finalidad hacer un análisis practico para la generación de potencia eléctrica usando un método solar fotovoltaico en intensidad continua, para succión de líquido, aminorando las transmisión de gases contagiantes, realizados por aparatos a principio de comburentes de residuos, se usó varios herramientas de evaluación para obtener de cifras meteorológicos para decidir la potencia del sector y la eficacia de la técnica de bombeo; este croquis accede la utilización de la potencia solar fotovoltaica en intensidad continua, es confiable y infalible su utilización y transformación, necesita de una técnica elemental y de mínimo sostenimiento, las respuestas dicen que la utilización de la potencia solar fotovoltaica en intensidad continua es eficaz porque no necesita conversor DC/AC y da la utilización recto de la potencia solar fotovoltaica; distinta respuesta dice que las técnicas fotovoltaicos en intensidad continua producen pulso que aparenta una onda sinusoidal, perfecciona la eficacia en la generación del campo magnético. (Peralta, 2018).

Para Ventura (2018), la observación ELECTRIZAR AGRARIO Y SUCCIÓN DE LÍQUIDO USANDO FOTOVOLTAICOS EN LA ALDEA SUCCHA PUEBLO DE BAMBAMARCA PROVINCIA DE HUALGAYOC REGIÓN CAJAMARCA señala este análisis de competencia fue la electrificación y magnitud de una técnica de succión de líquido utilizando paneles solares para abastecer potencia eléctrica a la aldea Succha en Bambamarca, provincia de Hualgayoc, región Cajamarca, posee actual 16 viviendas y 01 local público, los accesorios del montaje es de 12 fotovoltaicos a 300 Wp, un controlador Solar Blue MPPT I70Tr 150, un inversor 230 v-48/3300; 8 acumuladores 12 CS 11 PS ROLLS, asimismo el bosquejo de las mallas auxiliares de repartición, se evaluó la técnica de succión de líquido escogiendo la bomba submarino 600HR-10-PS2 donde se utilizaran 04 paneles

Solar Yingli de 260 Wp, la cotización sale a precio de S/148,341.69. (Ventura, 2018).

El aprovechamiento de las demandas hídricas solicita la utilización de electricidad, que a su vez escasamente está desocupado, principalmente en sitios apartados, las conclusiones técnicas habituales usadas para la succión de agua, abastecidas por grupos diésel, son costosas, esto corresponde a los precios reveladores de los abastecimientos y el sostenimiento del comburente y a convenientes como la infección resonancia y la difusión de los vapores consecuencia Invernadero. (Rawat, Kaushik y Lamba, 2016).

Para proveer estructuras de método insuperables, una actividad ideal demostrada el precio actual neto general TNPC ha determinado poseyendo en balance la progresión en limitaciones, incorporando el extravió de posibilidad de abastecimiento de energía (LPSP), la realidad del algoritmo usando para solucionar la dificultad y sus rentables en balance la utilización con el otro. (Bakelli y Kaabeche, 2019).

Comprobando una turbina de comburente residual aparento el abastecimiento semejante de la bomba de líquido, varias turbinas mercantes distintos radican aptos, incorporando combustible, diésel, propano y biocombustible, en este análisis se usa un turbina diésel necesario a su magnífico eficacia; asimismo adquiere una vida utilizable más extenso en confrontación con diferentes turbinas. (Al-Smairan, 2018).

El regadío se realizó en horarios pico, la higiene y la refrigeración se efectuó dos ocasiones a las 9:05 horas y horario pico de 13:00 horas., son tres que exponen la amplitud a facilitar el líquido necesario, método sin acumuladores y deposito posee su precio diminuto de tres métodos, el amparo y la inspección sean necesarios en este método, básicamente el actual; se utiliza la cuerda de nivelación de líquido hace eludir la marcha en vacío dicha bomba, a la estática el modelo del hoyo es 7 m. la postura de la bomba es 2 m. por abajo del líquido estático. (Al-Karaghoul y Kazmerski, 2017).

Se tomaron diferentes escenas, un método habitual con depósito y acumuladores, método sin depósito y método sin depósito y acumuladores, si se empleara un tanque, se obliga usar un motriz más para succionar el líquido al

sector verde, por lo cual adicionar un deposito al método aumenta un precio más y para un balance preciso, se provisiono el motriz agregado de la red, no del método. (Al-Badi, Toobi, Harthy, Hosni y Harthy, 2017).

Se usa el mesclador y convertir la energía CC producida en el generador del panel a AC con los idénticas características de redes, dicho inversor se proyecta a preservar el método en ocasión que abandone de convertir y proveer potencia en el momento que la red esté sin funcionamiento; técnicas fotovoltaicos instalados al servicio se han convertido fascinados como para los autoridades y la empresa, asimismo han empezado a ser atractivos para los individuos, exclusivo en naciones con elevados precios de energía. (Mishra y Singh, 2018).

Los sistemas fotovoltaicos se catalogan en técnicas autónomos o enlazados a la servicio, los métodos enlazados a la red crean energía directa en la red de abastecimiento energético; un individuo obtiene acomodar una central fotovoltaica encima de la vivienda y asimismo logra usar en fábricas fotovoltaicas a mayor medida. (Meah, Ula y Barrett, 2018).

El requerimiento de la actual energía purificado procede de las inquietudes medioambientales de la polución y los incrementos en los costos de los comburentes, los indicadores solares fotovoltaicos (PV) lograrían ser una conclusión considerable para esta incógnita ya que permanecen higiénicos y producen energía a través de la potencia solar que es cambiante, asimismo las técnicas fotovoltaicos han sido revisados y en uso durante un decenio, se utilizan grandemente en empleos movibles hoy en día. (Bakelli, Arab y Azoui, 2017).

El croquis del método se promedió en el ámbito y las cláusulas del pueblo de Sohar, la colocación y evaluación del método proyectado son mostrados para acreditar la realidad del método sugerido, las conclusiones enseñan que la técnica logra facilitar la energía solicitada en horarios pico, lo que traslada a una rebaja en la dimensión de la técnica de panel solar. (Kazem, Waeli, Chaichan, Mamari y Kabi1, 2016).

Es potencia brillante originada en la luz, en conclusión de resistencias moleculares de disolución que arriban al universo mediante el firmamento en envoltorios de energía con nombre de fotones (luz), que ejecutan con el ambiente y la extensión terrenal, sin el sol no habría existencia en el planeta, el mundo estaría de excesivo

fría, no desarrollarían las flores ni hubiera para vivir, descartando por ciertas microbios; nuestras demandas de energía originan inmediatamente del astro. (Orbegozo y Arivilca, 2010a).

Los combustibles residuales son cultivos y arbustos pasados, se desarrollaron al astro de luz y estrechados en millones de periodos; la potencia eólica e hidráulica es producida de evoluciones trasladados por el astro, el tronco de combustible es adquirido de los arbustos, lo cual no lograrían acrecentar sin luz del astro. (Orbegozo y Arivilca, 2010).

“El resultado del panel solar se provoca en el momento que el elemento de la celda del astro, silicio y diferente elemento semiconductor, aspira fracción de los fotones del sol, el fotón aspirado libera a electrones se localiza al profundo del empaque, los dos márgenes del empaque se encuentran enlazados de un alambre de electricidad, donde produzca la intensidad de energía donde se mira en la imagen”. (Orbegozo y Arivilca, 2010).

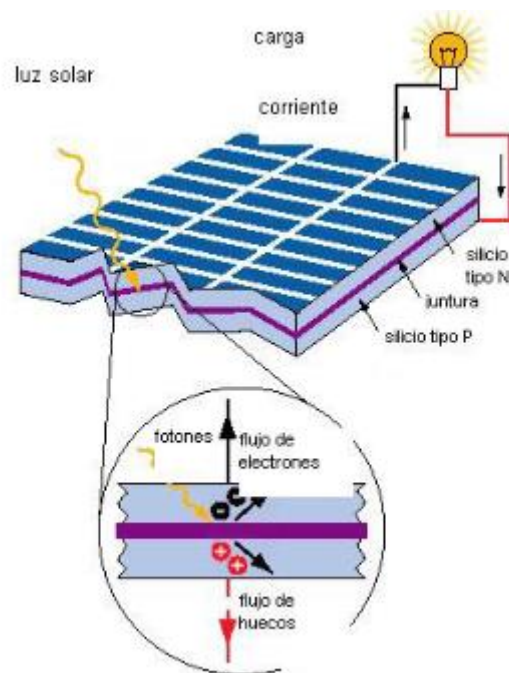


Figura 2. Efecto fotovoltaico en esquema.

“Las casillas solares es bajar los precios de las técnicas en paneles solares, donde su rendimiento es costoso del íntegro del método, la tabla 1 se ve una perspectiva de las eficacias en varias formas de casillas” (Orbegozo y Arivilca, 2010).

Tabla 2. Eficacia lograda en varios tipos de celdas solares

| Tecnología | Simbolo | Características | Eficiencia de celdas en laboratorio(%) | Eficiencia típica en módulos comerciales (%) |
|--|---------|-------------------------------|--|--|
| Silicio monocristalino | sc - Si | tipo oblea | 24 | (13-15) |
| Silicio policristalino | mc - Si | tipo oblea | 19 | (12-14) |
| Películas de silicio cristalino cobre ceramica | f - Si | tipo oblea | 17 | (8-11) |
| Película de silicio cristalino sobre vidrio | | película delgada | 9 | |
| Silicio amorfo (incluye tandems silicio - germanio) | a - Si | película delgada | 13 | (6-9) |
| Diseleniuro de cobre - indio / galios | CIGS | película delgada | 18 | (8-11) |
| Telurio de cadmio | CdTe | película delgada | 18 | (7-10) |
| Celdas organicas (incluye celdas de TiO2 sensibles a la humedad) | | película delgada | 11 | |
| Caeldas tandem de alta eficiencia | III - V | tipo oblea y película delgada | 30 | |
| Celdas concentradoras de alta eficiencia | III - V | tipo oblea y película delgada | 33 (tandem) 28 (solo) | |

Fuente: elaboración propia

Una técnica fotovoltaico retirado se conoce del método auto suministrador, donde emplea la radiación luz a producir la potencia energética indispensable al abastecimiento del montaje, esta actividad esencial de transformar la irradiación del astro en energía lo hace el equipo panel fotovoltaico, esta intensidad elaborada del equipo fotovoltaico es intensidad constante a una tensión de 12 voltios, sometiendo de la estructura de la técnica permite sea de 24 voltios o 48 voltios. (Pareja, 2010).

Esta potencia energética obtenida se guarda en acumuladores y logra ser usado en cualquier instante, este depósito de potencia debe ser evaluada de modo que la técnica este activado inclusive en etapas largos de estrago periodo y la irradiación del astro es diminuto, ejemplo, en un día oscuro; este modo se fortalece la provisión constante de potencia, el normalizador de carga es encomendado de inspeccionar el excelente trabajo del método evitando la demasiada carga y liberación de carga del condensador, donde se asegura la utilización eficaz y dura su vida útil. (Pareja, 2010).

“Este modelo de montajes son apropiados para suministrar sitios de difícil acceso a transportar un enlace de la Red de energía surge un costo excesivo, sucede de hallarse grupos electrógenos acceden a aumentar una escala de vida de aminorar los sonidos, pestilencias a comburentes y sostenimientos caros” (Pareja, 2010).

Su nombre equipo luz o equipo fotovoltaico, el trabajo es entregar electricidad desde la radiación solar, utilizando la consecuencia fotoenergética, un equipo fotovoltaico es constituido por varias conexiones la cantidad de secciones solares en serie y paralelo, a acomodarse el indicador a las escalas de voltaje e intensidad, donde cada célula abastece de la ordenanza de 0.5 voltios. (Pareja, 2010).

“El regulador inspecciona las sucesiones de carga y liberación de carga del condensador, estos primordiales trabajos es” (Pareja, 2010):

- Obvia demasiadas cargas en el acumulador: estando cargada el acumulador (EDC=100%) no seguirá abasteciendo, donde previene la concepción de vapores y crece la duración de esta.
- Dificulta sobre descarga del acumulador en las etapas de luz solar escaso: en el momento que una vez el acumulador este agotada no siga distribuyendo intensidad al montaje; crece la duración del acumulador.
- Confirma la actividad del método en el punto elevado de eficiencia.

“La potencia elaborada por el terreno fotovoltaico se determina por su variación como cotidiano tanto estacional y, su aleatoriedad, esto daña perjudicial al recurso de la electricidad y a su soberanía, para eludir este inadecuado es indispensable insertar en la técnica de las baterías eléctricas.” (Pareja, 2010).

Su cargo es cambiar el voltaje y propiedad de la corriente que perciben transformándola a la apropiada para utilizar a distribuciones, están en distintos tipos de mezcladores: CC a CC, AC a CC, CC a AC, el usado en un montaje fotovoltaico apartado el prototipo CC a AC, cambia el voltaje de la base del acumulador a adquisiciones de intensidad alternativo; este prototipo de reguladores se llaman inversores, estos prototipos AC a CC y AC a AC no usan en montajes luz fotovoltaicas retiradas. (Pareja, 2010).

La potencia energética se declara la circulación de electrones y se desplazan por el cable de luz mientras en definido tiempo, el vigor físico que impulsa este desplazamiento se llama tensión, el voltio (V) su unidad de medida, donde circulan los electrones se denomina corriente, el amperio (A) su unidad de medida. (OSINERGMIN, 2016).

La petición energética se determina por inspeccionar el proceder cambiante de día, el bosquejo que origina se llama gráfico, accede la identidad de etapas de elevado o diminuto solicitud designados horarios punta y horarios fuera de punta, relativamente. (OSINERGMIN, 2016).

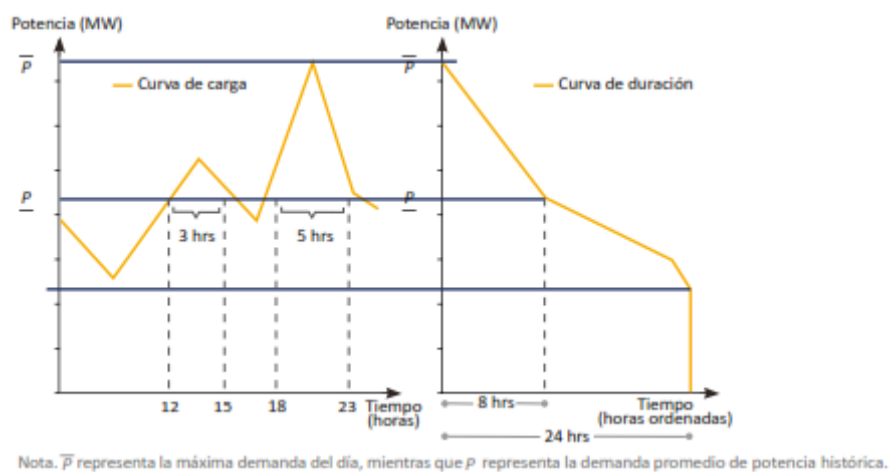


Figura 3. Carga y duración su gráfico.

Fuente: GPAE-OSINERGMIN

En el momento que un beneficiario prende un foco eléctrica, varios fracciones en la sucesión de abastecimiento se aceleran al dominio de un ejecutante céntrico que organiza su labor, la sucesión de importe de la área eléctrica está establecida por tres secciones que abastecen la prestación físico, generación, transmisión y distribución y una fracción más de condición mercantil; la labor primordial de porción de generación de potencia es modificar determinada clase de potencia primaria en potencia eléctrica, el área de transferencia accede desplazar la energía desde los medios de generación en dirección a los medios de adquisición (ciudades), donde están concesionados por varias compañías repartidoras, donde se encomiendan de dar la electricidad. (OSINERGMIN, 2016).

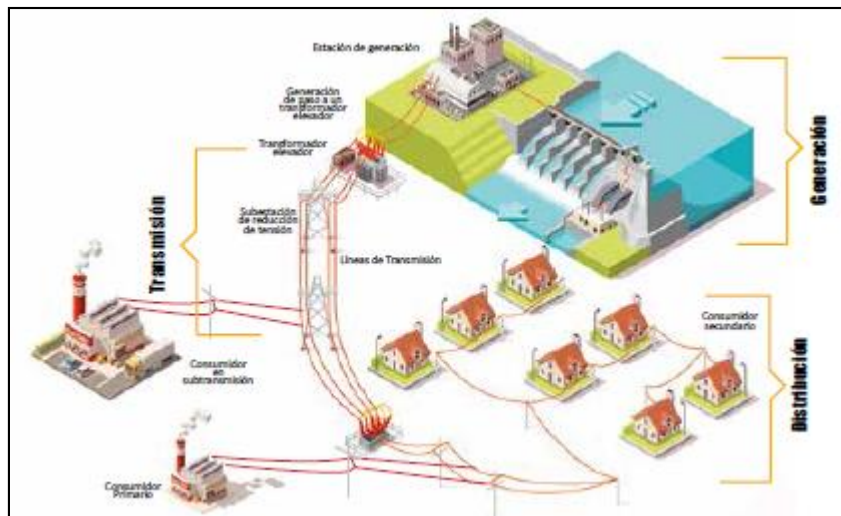


Figura. 4. Valor de la electricidad su cadena.

Fuente: OSINERMING-GPAE

“El método del abastecimiento energético conoce un grupo de componentes que acceden la producir, llevar y repartir de la potencia energética” (OSINERGMIN, 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

No Experimental

El reciente análisis es no experimental, teniendo consideración que va a desarrollar estas evaluaciones a variables, mediante la referencia de las anomalías como se entregan en la existencia, para la investigación anterior. El actual análisis empieza la determinación de sembríos se va a realizar en la chacra Campo Nuevo, desde ahí se cuenta la necesidad de líquido obteniendo el cálculo de diferentes elementos que sobrellevan el regadío de plantas como la absorción y la transpiración, luego se dará la irradiación de luz en la zona del diseño a definir la energía solar.

Descriptiva

El estudio es representativa, preciso se mira y explica la incógnita como se enseña en aspecto originario no utilización o participación del averiguador.

Estudio

| Estudio | T1 |
|----------------|-----------|
| M1 | O1 |
| M2 | O2 |

En el cual:

Son muestras M1 y M2

Son observaciones O1 y O2

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable Independiente

Diseño del sistema de bombeo fotovoltaico

3.2.2. Variable Dependiente

Abastecimiento de agua al fundo Campo Nuevo

3.2.3. Operacionalización de las Variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|--|--|---|--|-----------------------------|
| <p>Variable Dependiente.</p> <p>Diseño del Sistema de bombeo fotovoltaico</p> | <p>“Tiene el grupo de componentes electromecánicos, que suben la compresión al vapor (liquido), la finalidad de subirlo de altura, utilizando la irradiación del astro luego dar electricidad a equipamientos” (Pareja, 2010).</p> | <p>Es el método que posibilitara la provisión de líquido a la hacienda Campo Nuevo mediante la succión fotovoltaico del astro para moverlo.</p> | <p>Abundancia</p> <p>Elevación</p> <p>Fuerza</p> | <p>Q</p> <p>A</p> <p>kW</p> |
| <p>Variable Independiente.</p> <p>Demanda de agua al Fundo Campo Nuevo.</p> | <p>Esta petición de líquido es la capacidad, en cuantía y cualidad, donde los consumidores hallarse listos a comprar a agrandar un definido propósito de fabricación o dispendio.</p> | <p>La cantidad de agua necesaria para realizar el cultivo y consumo doméstico en el fundo Campo Nuevo.</p> | <p>Caudal de Agua</p> | <p>m³/s</p> |

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Abundancia de líquido necesitado en la chacra Campo Nuevo.

3.3.2. Muestra

Abundancia de líquido requerida en la chacra Campo Nuevo.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

| TÉCNICAS | USO | INSTRUMENTOS |
|-----------------------|--|--|
| Observación | Inspeccionar la radiación del astro a la hacienda Campo Nuevo. Diseño del método de succión fotovoltaico a la hacienda Campo Nuevo. | Cédula de irradiación solar Cédula de croquis |
| Revisión Documentaria | Busca de cifras de sistemas y componentes patrones uso en croquis. | Cédula de verificación documentaria |

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

El actual análisis se adapta los próximos sistemas de acumulación de datos:

3.4.1.1. Observación

Estos sistemas se aplicarán para inspeccionar la radiación solar del sector de diseño en la hacienda Campo Nuevo donde de estas cifras y el requerimiento de líquido necesaria se hará el croquis de la técnica de succión fotovoltaico de la hacienda Campo Nuevo en el pueblo de Oyotun.

3.4.1.2 Cédula de verificación documentaria

Este sistema accederá el rastreo de varios parámetros y aparatos modelo para el croquis de la técnica de procreación de potencia del astro fotovoltaica, reglas actuales, etcétera.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Para este análisis son:

3.4.1.2. Cédula de control de croquis

Esta nos accede determinar lo activo y función del croquis del método de succión fotovoltaico, esta posee dos sectores, el principal se pone las cifras universales del individuo a realizar la valoración del registro y la siguiente valoración de diferentes parámetros de operación y función controlados.

3.4.1.3. Cédula de irradiación solar

Se inspeccionará la radiación del astro en el sector del diseño del fundo Campo Nuevo, para de esta manera permitir valorar la energía solar; este instrumento tiene dos partes, la primera para registrar los antecedentes habituales del lugar geográficamente mencionada de la localidad de obtención de referencias, nombre del individuo que hace el acceso de referencias y la fecha, la segunda fracción la especificación de la captura de antecedentes con el periodo que hace la evaluación y la fracción debajo del documento la rúbrica del individuo donde ha hecho la evaluación.

3.4.1.4. Ficha de revisión documentaría

Esta va aceptar poseer una inspección de distintos escritos que aceptan inspeccionarlos para el croquis del método de succión del panel solar, tanto textos de componentes normalizado, reportaje de método de equipamientos existentes en el mercadillo, para su valoración y siguiente clasificación.

3.4.2. Validez

El reciente análisis será aprobada por expertos en las carreras de Ingeniería Mecánica Eléctrica y el encargado elegido por la compañía donde se ejecutará el análisis, poseyendo en considerar se aprobarán los instrumentos de acumulación de cifras con la presencia del proceso deductivo del reciente análisis para resolver los parámetros de movimiento.

3.4.3. Confiabilidad

Será entregada a los capacitados que aprobarán los instrumentos, si necesita los cambios lo pactado a sus necesidades se da preferencia a sus dictámenes, este diseño posee la estabilidad o confianza de la claridad de los productos adquiridos.

3.5. Procedimientos

Es juntarse de pasos organizados y secuenciados que están a un término o propósito.

- Caracterizar los parámetros del diseño.
- Revisar los diversos elementos electromecánicos.
- Revisar el costo de manufactura.

3.6. Método de análisis de datos

El estudio de los dispendios de energía y la irradiación solar se hará con la utilización del registro gráfico, obligando poner las variables de análisis, haciendo la tabulación de cifras y estimando los componentes habituales.

3.7. Aspectos éticos

Tal analista me involucro a acatar la pertenencia estudiada, la creencia de apuntes abastecidos por la compañía y realidad de las conclusiones y el estudio que doy, este proyecto de maquinaria propuesta no posee el resultado contrario de la humanidad si no el diferente el provecho de esta.

IV. RESULTADOS

4.1. EVALUAR LA SOLICITUD HÍDRICA DE LOS DISTINTOS SEMBRÍOS A TRABAJAR EN LA HACIENDA CAMPO NUEVO DEL DISTRITO DE OYOTUN.

Evaluar de la demanda de líquido por día para irrigar las tierras de la hacienda Campo Nuevo.

Conseguir la abundancia cotidiano, semanario, mensual a succionarse, obligamos adicionar el uso cotidiano de líquido persona, a modo incluso la adquisición de líquido para utilización Agronómica y esto poseemos:

Lo pactado con entidades el capital de Naciones Unidas hacia la Niñez, la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, la adquisición de líquido diminuto propuesto por individuo es 20.01 litros cotidianos de un manantial que localice a enorme, de la casa a 1000 metros, esta volumen estaría aceptado para consumo y el aseo individual primordial donde aumenta a 48 litros si estiman obligaciones de líquido para la bañera y asear ropajes, vestidos etcétera.

Adquisición propia de líquido, categoría de Valores

| CONSUMOS TÍPICOS DE AGUA |
|---|
| Adquisición humano: 50.01 litros cotidianos por individuo |

Tabla 3. Uso general de líquido para adquisición humano por día

| Descripción | Cantidad | Líquido It/día | Líquido It/día Total | Líquido total m3/día |
|---|----------|----------------|----------------------|----------------------|
| Individuos | 20.01 | 50.01 | 1000.700 | 1.00 |
| Total | | | | 1.00 |
| Reserva 5% al 20 % | | | | 1.05-1.20 |
| Líquido Total necesaria cotidiano para dispendio a personas en m3/día | | | | 1.05-1.20 |

Fuente: elaboración propia

EVALUAR DEL RECURSO DE LÍQUIDO POR DÍA PARA CULTIVAR DE MAIZ

Usa 7 000 m³ el maíz por hectárea en modo habitual por gravitación y en el momento se usa el método de técnica de regadío por gotas, el uso de líquido de 3 001 a 3 501 m³/ha.

-El aspecto de 5 o 6 hojas: la semilla se coloca al suelo de sembrado y genera a progresar sus orígenes, el sector es delicado; estas obligaciones de líquido es suficientes diminutos.

-Del estado de 5 o 6 hojas al estado de 8 o 10 hojas: la firmeza del sector aérea incrementa, se prolongan los enlaces y entrelaces y las obligaciones del líquido se incrementan progresivamente.

-Del estado de 8 o 10 hojas hasta el florecimiento: en esta etapa la culminación de la planta padece elevados cambios que dañan el desarrollo, de dos o tres días la cumbre se modifica y cierto periodo luego se configura el plumero, en instante el elevado radicular y aéreo es veloz, la panocha hace 8 o 10 días enseguida del plumero; la inflorescencia varonil se hace el polen y la femenil los óvulos ya fertilizados entregaran sitio al cariósido, este uno de las etapas graves del periodo de zara; si carece líquido en periodos previos al escape del penacho, la productividad se ve dañado.

-De la proyección de polen a fertilización: La incubación empieza varios días enseguida de visión del copete y perdura un periodo, que tenga la grandiosa incubación sea indispensable que los rasos posean bastante remojo y un clima no grandioso, pero si faltaría líquido en el florecimiento y 10 días sucesivos la elaboración se resiente.

-De la incubación a la cosecha: donde diferencian dos subaspectos, lo principal la semilla se repleta de líquido y elementos de provisión y enseguida procede el secado, si en la primera carecen el líquido el rendimiento descenso abundantemente.

SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO

El gotero tiene un dispositivo que desvanece el empuje del líquido igual que es destinada en manera ubicada donde el sector de dominio de las raíces de flores, a través de un método de conductos fronterizos, lo cual se ubican el emisor, hay

diferentes métodos de regadío ubicado la pequeña roseadura, cintas de exudado, regadío subsuelo, el regadío por gotera del líquido se reparte en conductos de polietilenos, a intermedios normalizados hay estos goteos.

Las diferentes muestras por goteo se distinguen el método que utilizan a enfriar la potencia derivado del empuje del líquido y hacer una abundancia (l/hr), hay dosificador modelo vortex, helicoidal, de enredo y autoequilibrantes, el dosificador es diferenciado por el vínculo empuje (metros) abundancia (l/hr), a proyectar los peligros y manipular el modo apropiado, un montaje es indispensable saber propiedades, donde las excelencias e inadecuados del regadío encontrado poseemos:

Igualdad de regadío alta.

Precio del negocio inicial alto.

Delicadeza de goteros en los atornillamientos, donde exige un equipamiento de purificado, actuación y sostenimiento seguido.

Probabilidad en mecanización general.

Accede el empleo de abonos en el líquido de riego, aclimatándose a las exigencias del sembrado (fertirrigación).

Facilita la inspección general en el abastecimiento hídrico de flores, esto accede estimular ansiedad o respaldar un remojo perfecta en instantes en periodo de sembrío lo requiera, economiza líquido acerca de a otros prototipos de riego; los montajes de riego por goteo perfectamente proyectadas las que acceden conseguir los elevados igualdades y eficacia de riego, el diseño implica hacer un mejoramiento del proceso hídrico en el sector de análisis, lo aconsejable es utilizar el regadío de técnica en goteo.



Figura 5. Formas de goteros

MÉTODOS DE REGADÍO POR LLOVIZNA

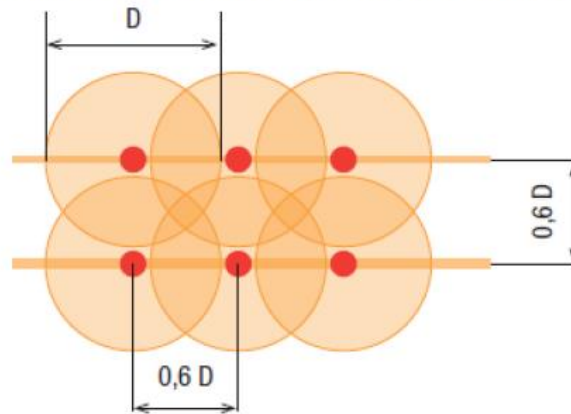
El rociador es el dispositivo donde extiende líquido a compresión, elaborando gotas, estos roseadores están rotando despacio, humedeciendo el redondo, luego encontrar un excelente igualdad del regadío, es obligatorio una cantidad de roseadores se trasladen, usando posiciones triangular o rectangular.

Esta mezcla del prototipo de abertura y empuje donde lo decide la dimensión de gotas, no están codiciables estas gotas excesivo enormes ni bastante diminutos, las enormes pretenden a esposar la tierra o realizar deterioros en las hojas, entretanto que los reducidos causan una cruel igualdad y eficacia, al ser delicados al aire y vaporizarse con velocidad; cada tipo de rociador viene diferenciado por unos apuntes tecnificados que destellan sus cláusulas de labor ideal; presión representativo de labor (atmósferas), cantidad de las embocaduras (en hora m^3), grosor húmedo en metros y aceleración en mm/hr, enterarse sea indispensable a conocer si acomodan como las peculiaridades de un montaje tanto a obligaciones de regadío del sembrío.

Métodos en roseadura portátiles son los conductos y rociadores se trasladan de ubicación manejablemente cuando se necesita regar un sector del terreno, métodos de roseadura seguros todos los conductos están sepultadas y la parcela permanece debajo del revestimiento de rociadores montados de aspecto duradero, métodos de rociador autopropulsados son los rociadores se ubican montados en un armazón que se circula gradualmente, a longitud que se va irrigando; a esta calidad corresponden los desfiladeros de extenso magnitud y los afamados de

pivotes, desfiladeros por tener extensa magnitud no son equipamientos de regadío conceptual, donde necesitar elevados empujes y sus surtidores delicados al aire esta razón usan esencialmente a regadíos adicionales.

Separación recomendada entre aspersores y ramales de aspersión en marco **cuadrado**



Separación recomendada entre aspersores y ramales de aspersión en marco **triangular**

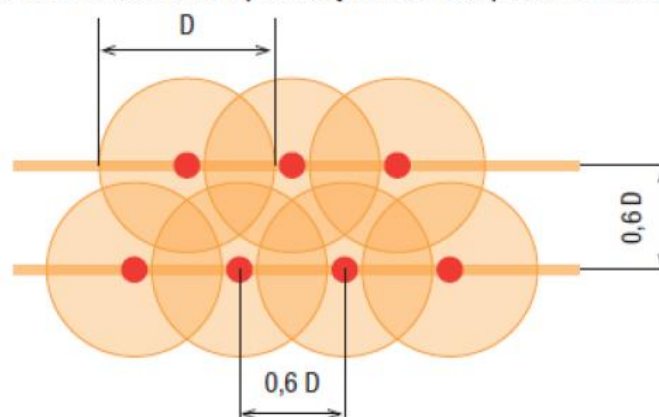


Figura 6. Separaciones recomendadas en marco cuadrado y triangular

Tabla 4. Distribución de sistemas de aspersores

| Periodo de sembrado | Estado Fenológicos | Periodo | Demanda de Riego | |
|--|---|------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | Almacenados días | En zanjas m ³ /ha | En goteo m ³ /ha |
| Sembrado | 19 Julio | 0 | 239.0 | 117.8 |
| Desarrollo | 4 hojuelas | 34 | 585.0 | 289.0 |
| | 7 hojuelas | 49 | 462.8 | 228.5 |
| | 9 hojuelas | 59 | 334.4 | 165.0 |
| Florecimiento | Comienzo de florecimiento masculina (14 hojuelas) | 79 | 839.3 | 414.8 |
| | Florecimiento femenina | 89 | 505.1 | 249.4 |
| | Fertilización cuaje | 104 | 1025.9 | 507.2 |
| Rebosar del Grano | Creación del grano | 124 | 1522.1 | 752.7 |
| | Grano blando a grano dintelado | 134 | 800.2 | 395.5 |
| Maduración | Madurez fisiológica | 149 | 749.0 | 370.1 |
| Recolección | 15 Enero | 164 | | |
| Total | | | 7062.8 | 3490 |
| Líquido general necesitada en m ³ /ha | | | 7062.8 | 3490 |

Fuente: elaboración propia

Adquisición hídrica del maíz y sus distintos periodos de aumento por hectárea.

La tabla desata la fase de transformación al desarrollo del maíz donde se desata su gasto al proceso hídrico en m³/ha, total la fase de desarrollo estando en 120 días (tiempo del sembrado y recolección), ver el límite de petición de líquido/hectárea al sembrío de maíz de color (regadío al chorreo) indispensable da el estado fenológico de creación de grano, cual necesita la porción de 753.7

m³/ha; lo cual da el periodo y obtiene la elevada obtención de uso hídrico del método de regadío en chorreo en tiempo de 20 días.

Lo cual obtiene lo esto:

$$\text{Dispendio de regadio general por hectarea} = 753.7 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Donde el gasto el tiempo de 20 días en regadío por lo tanto obtenemos

$$\text{Adquisición hidrico por dia} = 753.7 \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \times \frac{\text{ha}}{20 \text{ dias}}$$

$$\text{Adquisición hidrico por dia} = 37.6 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Tabla 5. Adquisición general de líquido para dispendio Agricultura por día

| Detalle | Cuantía | Líquido m ³ /día | Líquido m ³ /día Total |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Regado sembrío de maizal | 10 hectáreas de tierra | 37.6 | 376.00 |
| Total | | | 376.00 |
| Coeficiente de confianza de 1.1 y 1.2 | | | 37.6 – 75.3 |
| Líquido general solicitada al día para dispendio agrario | | | 413.6 – 451.3 |

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto haciendo un cálculo de petición Total reciente de líquido para suministro hídrico en la hacienda Campo Nuevo de Oyotun de la región de Lambayeque:

Tabla 6. Petición hídrica general para suministrar a la hacienda Campo Nuevo.

| Detalle | Líquido m3/día | Líquido m3/día Total |
|--|-----------------------|-----------------------------|
| Demanda hídrico para gasto humanitario | 1.06 – 1.21 | 1.06 – 1.21 |
| Demanda hídrico para gasto agrario (Sembrado de maizal en 2 hectáreas) | 415.70 – 453.40 | 416.76 – 454.61 |
| Total | | 416,76 – 454.61 |
| Líquido integro necesitada por día en m3 | | 1.76 – 454.61 |

Fuente: elaboración propia

4.2. DISPONER LA CAPACIDAD SOLAR EN EL SECTOR DEL DISEÑO EN EL FUNDO CAMPO NUEVO

Reglamento de evaluación

El Fundo Campo Nuevo del Distrito de Oyotun, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, tiene ambiente cálido, con aguacero fuerte mientras en tiempos de Diciembre a Febrero, donde se harán evaluaciones del nivel de irradiación del astro cual es la radiación global horizontal (kWh/m², mes), radiación difusa horizontal (kWh/m², mes), Temperatura (°C), Velocidad del aire (m/s), y de la Humedad relativa (%).

Se constituyó lo sucesivo recurso a evaluación:

- a) Se usó programaciones de informática de técnicas Fotovoltaicos PVsyst V6.84

Fundamento de cifras:

Meteorología su importación

-7.2 Meteonorm

-SSE-NASA

-PVGIS TMY

-NSRDB TMY/NREL

Usando Los fundamentos de cifras Meteonorm 7.2 a dar el nivel de irradiación del astro.

- Mapa interactivo, Meteorología mensual y Coordenadas geográficas.
- Elevada exactitud y veloz realización de medición.

- Activo a imprimir la valoración medida.
- Medida su unidad y símbolo verificado a permitir la leída.
- Elección su medida de unidades en W/m^2 , kWh/m^2
- Opción de alteración en mes y diario.
- Leída recta sin obligación de ordenación.
- Leída de la valoración elevada y diminuta.

b) Dicha evaluación se hará en periodos Octubre y Noviembre del 2019, donde con este soporte de cifras hicimos en un mes, durante el día del 2019.

c) Dicha evaluación de irradiación del astro se hace un día escogemos el mes, de 09:00 horas a 16:00, donde hacemos dos evaluaciones por hora, teniendo los resultados de estas lo leído finalizado.

d) Asimismo inspeccionar evaluaciones clima ambiental y húmedo relativo.

MAPAMUNDI FUNDO CAMPO NUEVO-OYOTUN-CHICLAYO-LAMBAYEQUE



Figura 7. Mapamundi Fundo Campo Nuevo en Oyotun

Estudios del proceso solar

Hacer la investigación de la irradiación del astro de la hacienda Campo Nuevo, fuimos a varias bandejas como es Atlas Solar y Solarius Plus el software.

Solar Atlas Perú

Observamos dos radiaciones de elevada y diminuto para la región de Lambayeque, obteniendo las tasaciones mínimos donde ubicamos a la categoría 5.1 kWh/m²/día y el 5.6 kWh/m²/día, estimaremos la tasación media de 5.26 kWh/m²/día.



Figura 8. Radiación solar en mapa

Desea trasladar a Perú esta potencia del astro a Sudamérica, el funcionario de MEM Energía y Minas, Ísmodes Francisco, actual representante de ISA Alianza Solar Internacional por Sudamérica y Caribe, afirmo desea emplear el lugar a fomentar la utilización de la potencia cambiante de las naciones sudamericanas, entretanto radicamos los peruanos yendo como funcionarios, intentamos que logramos implicar naciones del territorio en fomentar el inicio interesante, dijo el funcionario en una audiencia con Efe de Delhi Nueva, en que está a intervenir en la Congregación Universal de ISA; de comisionado de Sudamérica como propuesta, Ísmodes desea propulsar efectivamente al progreso de la potencia del astro y aportar a ISA dar su meta, de publicar la utilización de la técnica que hay al obtener de nuestras naciones.

Explico de eficiente la función de Perú en el refugio de Internacional Alianza Solar y predominio de ser aceptado, la nación aceptará en Octubre y Noviembre en periodo siguiente una expo donde intervendrán jerarquía departamentales, expositores y capitalistas, es la principal ocasión que este inicio periódica en ISA tiene espacio en Sudamérica, la Alianza Solar Internacional se inició a modo de soporte de contribución entre las naciones que progresan, que tienen la técnica del astro y se hallan en modos de crecimiento en el círculo de Cáncer y Capricornio donde desean progresar la energía del área, por lo tanto en la reunión popular en la ciudad India se resolvió acceder a varias naciones del universo donde están asociados.

En principio están en paralelos, Cáncer y Capricornio donde ayer decidió de inaugurar el íntegro de las naciones que deseen intervenir de la decisión, donde la actualidad total las naciones que deseen crecer de la utilización de esta técnica son bienvenidos manifestó el funcionario del Perú.

SOLARIUS SOFTWARE

Realizando la utilización el software Solarius Plus, tenemos las cifras en la región Lambayeque y logramos considerar en sucesiva imagen, vemos que la tasación diminuto de irradiación del astro es 4.72 kWh/m² por día.

Coordenadas Geográficas | Meteorología Mensual | Mapa interactivo

Sitio: **Portachuelo (Peru)**
 Origen de datos: Meteoronorm 7.2, Sat=100%

| | Irradiación global horizontal kWh/m ² .mes | Irradiación difusa horizontal kWh/m ² .mes | Temperatura °C | Velocidad del Viento m/s | Linke Turbidity [-] | Relative Humidity % |
|------------|--|--|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Enero | 150.9 | 85.6 | 23.9 | 5.00 | 4.398 | 72.2 |
| Febrero | 145.6 | 79.7 | 25.3 | 4.30 | 4.398 | 70.9 |
| Marzo | 159.5 | 80.3 | 25.3 | 4.20 | 4.207 | 71.2 |
| Abril | 153.0 | 78.5 | 23.0 | 4.80 | 4.111 | 73.9 |
| Mayo | 156.5 | 65.2 | 20.9 | 5.29 | 4.016 | 74.5 |
| Junio | 146.4 | 56.8 | 19.3 | 4.80 | 3.770 | 78.4 |
| Julio | 158.0 | 59.2 | 19.3 | 4.59 | 3.640 | 77.7 |
| Agosto | 172.7 | 70.4 | 19.0 | 4.69 | 3.892 | 77.3 |
| Septiembre | 181.7 | 70.3 | 18.6 | 5.41 | 4.494 | 77.8 |
| Octubre | 189.7 | 81.7 | 19.3 | 5.50 | 4.686 | 75.2 |
| Noviembre | 178.6 | 80.9 | 20.1 | 5.30 | 4.590 | 75.0 |
| Diciembre | 174.0 | 84.6 | 22.2 | 5.20 | 4.398 | 73.4 |
| Año | 1966.6 | 893.3 | 21.4 | 4.9 | 4.217 | 74.8 |

Datos Requeridos:
 Irradiación global horizontal
 Temp. Exterior Media

Datos adicionales:
 Irradiación difusa horizontal
 Velocidad del viento
 Linke Turbidity
 Relative Humidity

Unidades de insolación:
 kWh/m².día
 kWh/m².mes
 MJ/m².día
 MJ/m².mes
 W/m²
 Índice de claridad Kt

Figura 9. Las mediciones sus análisis

Estas evaluaciones ejecutadas, logra mirar de las 11.00 y las 15.00 horas sucede elevados tasaciones de irradiación del astro, mejorando el 6.00 Kwh/m², donde realiza la valoración de preferencia que las escalas de 11.00 y 15.00 horas en evaluaciones hechas en periodos anuales es Setiembre y Octubre en elevada radiación del astro.

Vemos las evaluaciones en estos horarios de 6.46 Kwh/m², inclusive las 13:00 horas las evaluaciones están elevados, estas medidas se respalda los indicadores fotovoltaicos poseen este proceso de energía a la atracción la potencia del astro y transformarla en potencia energética de intensidad directa de designadas reglas fotovoltaicas.

4.3. PROYECTAR LA TÉCNICA DE SUCCIÓN FOTOVOLTAICO PARA SUMINISTRAR DE LÍQUIDO AL FUNDO CAMPO NUEVO.

Poseemos la potencia solicitada planificada a 20 años es 116,191.53 W.h, lo cual no es la potencia dada directa el método, donde está perjudicada por una causa de extravíos dada por la subsiguiente fórmula:

$$E_{cedido \ a \ la \ carga} = F \times E_{sistema}$$

$$F = 1 - \left[\frac{f_a \times N}{p_d} \right] - f_b - f_i - f_j$$

Lo cual:

- ✓ f_a : Fraccionamiento de potencia extraviada por auto liberación = 0.005
- ✓ f_b : Elemento extraviadas preciso a la eficacia del acumulador = 0.05
- ✓ f_i : Elemento a extravíos necesario de eficacia al inversor = 0.13

- ✓ f_j : Elemento a extravíos total preciso al calentado enlazados, etcétera. =0.05
- ✓ P_d : Fondo de liberación extremo de los acumuladores = 0.7
- ✓ N = Ahora de soberanía.

$$F = 1 - \left[\frac{0.005x2}{0.7} \right] - 0.05 - 0.13 - 0.05$$

$$F = 0.755$$

Pronto cambiamos en la subsiguiente formulación:

$$E_D = Fx(E_A + E_P)$$

Por la cual:

- ✓ ED: Energía solicitada
- ✓ F: Factor de extravió
- ✓ EA: Energía Producida por el Aerogenerador
- ✓ EP: Energía elaborada por los indicadores

Calculo de energía

La potencia que debe abastecer al alternador fotovoltaico es 116191.53 Wh respuesta de fraccionar la potencia en 20 años entre el elemento de extravió que es 0.755, el alternador fotovoltaico obliga abastecer tanto a diminuto 104614.93 Wh.

Tabla 7. Balanceo de potencia el mes crucial Junio

| ELECCIÓN DE INDICADORES | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------|------------------------|---------------------|-------------------------|
| | MARCA | POTENCIA (W) | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL | ENERGÍA OTORGADO |
| 1 | ERA SOL | 315 | 62 | 780.97 | 48420.14 | 90620 |
| 2 | JINCO | 320 | 60 | 840.43 | 50425.80 | 90500 |
| 3 | CSUN | 310 | 62 | 900.69 | 55842.78 | 90620 |
| 4 | CANADA SOLAR MAXPOWER | 320 | 62 | 960.2 | 59532.40 | 90620 |
| 5 | WARE | 180 | 94 | 750.12 | 70511.28 | 89682 |
| 6 | TAI ENERGÍA | 280 | 62 | 1140.87 | 70733.94 | 90622 |
| 7 | ERA SOL | 280 | 62 | 720.2 | 44652.40 | 90622 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Selección del panel solar

| ENERGÍA SUMINISTRADA POR | POTENCIA (Wh) | PROPORCIÓN |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|
| INDICADORES FOTOVOLTAICO | 103614.9343 | 100 % |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla anterior, examinando el costo, potencia distribuida lo cual asimismo la colocación de indicadores y poseemos el acuerdo de usar 70 indicadores Marca Era Sol de 315 W.

Tabla 9. Particularidades eléctricas del indicador FV

| | |
|------------------------------|---------|
| Tensión a potencia máxima | 37.64 V |
| Intensidad a potencia máxima | 8.4 A |
| Tensión a circuito abierto | 45.44 V |
| Intensidad de corto circuito | 8.4 A |

Fuente: Catálogo Era Sol

Cantidad de indicadores fotovoltaicos ensamblados en Serie

$$M_S = V_{Trabajo} / V_{Módulo\ Fotovoltaico}$$

$$M_S = 47.5V / 24V$$

$$M_S = 1.97$$

En el cual:

- ✓ M_S : Cantidad de indicadores Fotovoltaicos en Serie
- ✓ $V_{Trabajo}$: Tensión de labor
- ✓ $V_{Módulo\ Fotovoltaico}$: Tensión de indicador Fotovoltaico

Cantidad de ramificaciones enlazadas en Paralelo

$$R_{Paralelo} = N_{Paneles} / M_S$$

$$R_{Paralelo} = 70 / 1.97$$

$$R_{Paralelo} = 35.5$$

En el cual:

- ✓ $R_{Paralelo}$: Cantidad de ramificaciones en paralelo
- ✓ $N_{Paneles}$: Cantidad completo de indicadores

Potencia completa adjuntado por la técnica fotovoltaica

$$E_{TFV} = N_{\text{paneles}} \times W_p \times R$$

$$E_{TFV} = 70 \times 315 \times 4.72$$

$$E_{TFV} = 104076 \text{ W.h}$$

La potencia que requerimos elaborar con los indicadores es de 103614.93 W.h y nuestro método elabora 104076 W.h luego se acaba que el método es apto de suministrar la potencia indispensable, lo cual tenemos una sobra energética, donde reemplazara los días donde la irradiación se encuentre en nivel muy bajos a los usuales.

Deducción del ángulo perfecto de declive

Usaremos esta deducción el sistema del declive óptimo al año.

$$\beta_{\text{óptimo}} = 3.7 + (0.69 \times |\Phi|)$$

En la cual:

✓ $\beta_{\text{óptimo}}$: Ángulo perfecto de declive.

✓ Φ : Latitud de la zona

$$\beta_{\text{óptimo}} = 3.7 + (0.69 \times |-6.834903|)$$

$$\beta_{\text{óptimo}} = 8.41^\circ$$

Cogiendo el principio de sistema de eludir el depósito de polvo lo cual el sitio así lo requiere, apropiamos tal ángulo de declive 9° .

Tamaño del regulador o verificador

a) Evaluar por Intensidad:

Por el verificador pasa la potencia producida por indicadores, donde se estima el pésimo contexto, lo cual es la corriente de corto circuito en conjunto los indicadores.

La carga de la corriente del verificador o controlador se decide la sucesiva formulación:

$$I_R = I_{CC} \times N_p \times 1.25$$

$$I_R = 8.5 \times 70 \times 1.25$$

$$I_R = 743.7 \text{ A}$$

Valores por tensión:

Los indicadores fotovoltaicos disfrutan del voltaje máxima en el momento están a circuito libre y la validez del voltaje se valora con esta ecuación:

$$V_{\text{máx-Regulador}} = 1.25 \times V_{CA} \times P_{\text{Serie}}$$

$$V_{\text{máx-Regulador}} = 1.25 \times 45.45 \times 2$$

$$V_{\text{máx-Regulador}} = 113.625 \text{ V}$$

De distintas alternativas que ofrece el mercadillo usamos 5 verificadores de origen 150A 24-240V-JNGE POWER.



Figura 10. 24-240V / 150^a controlador fotovoltaico

✓ **Cantidad de ramificaciones de indicadores acopladas a cada verificador**

$$R_{Controlador} = N_{Ramas\ de\ Paneles\ en\ Paralelo} / N_{Controladores}$$

$$N_R = 35/5$$

$$N_R = 7$$

Como conclusión 7 ramificaciones de indicadores acopladas a cada ordenador, poseyendo en balance el voltaje de circuito libre tuvimos y esta en 113.625 V, en cedula de sistema del verificador, observamos que el voltaje alto de circuitos libres es 240 V donde es aceptable para nuestro método.

Todo lo que a la energía, a cada verificador esta enlazados 14 indicadores de 315W teniendo un máximo de 4410W, admite como enorme energía de ingreso 18000W donde es perfecto para nuestra técnica, adentro de la categoría presentado en el estudio de elección anticipado.

Calibramiento del arquibanco de acumuladores

El calibramiento de un arquibanco de acumuladores se necesita hacer tres cuentas, estos son el espacio diminuto del banco de acumuladores, la cantidad de acumuladores enlazadas en serie y la cantidad de acumuladores enlazadas en paralelo.

✓ **Cabida diminuto del arquibanco de acumuladores**

$$C_M = (N \times E_s) / (P_D \times V_T)$$

$$C_M = (2 \times (11576.59 + 105728)) / (0.7 \times 48)$$

$$C_M = 6982.41$$

En la cual:

- C_M : Espacio diminuto del arquibanco de acumuladores.
- N : Días de soberanía de método.
- P_D : Fondo de liberación.
- V_T : Tensión de labor dicho método.
- E_S : Potencia abastecida por método mesclado Eólico Fotovoltaico.

✓ **Cantidad de acumuladores en serie enlazadas**

$$N_{BS} = V_T / V_B$$

$$N_{BS} = 48 / 12$$

$$N_{BS} = 4$$

En el cual:

- N_{BS} : Cantidad de acumuladores en serie enlazadas
- V_T : Del sistema su tensión de labor.
- V_B : Tensión del acumulador.

✓ **Cantidad de acumuladores en paralelo enlazadas**

$$N_{BP} = C_T / C_B$$

Examinando en variadas orígenes en registros distintas categorías de acumulador examinando amplitudes y distintas particularidades hemos concluido escoger acumulador Modelo 12 CS 11P Rotulo Rolls con cabida a 503 Ah.



Figura 11. Acumulador Rolls 12CS11P 503 Ah

Fuente: <http://www.rollsbattery.com/battery/12-cs-11p/>

$$N_{BP} = 6982.42 / 503$$

$$N_{BP} = 13.88$$

$$N_{BP} = 14$$

La cantidad absoluta de acumuladores es el aumento de la cantidad de acumuladores en serie por la cantidad de acumuladores en paralelo produciendo un totalidad de 56 acumuladores.

Dimension del inversor

Encontraremos la energía de ingreso del inversor la sucesiva norma:

$$Energia\ de\ ingreso = \frac{Energia\ de\ Carga}{Productividad}$$

$$Energia\ de\ ingreso = 22630 / 0.982$$

$$\text{Energía de ingreso} = 23044.81 \text{ W}$$

Inspeccionando a distintas alternativas del mercadillo todo lo que a costos y prestigio de distintas marcas se ha adquirido como determinación laborar con dos inversores rotulo Gro watt en 12kW.



Figura 12. Growatt 12kW Inversor

Dimensión de los cables de electricidad

- ✓ **Corriente enorme recorrido Indicador - Regulador**

$$I_{MÁX} = 1.25 \times I_{CC} \times N_{\text{Ramificación en Paralelo enlazadas a cada regulador}}$$

$$I_{MÁX} = 1.25 \times 8.5 \times 6$$

$$I_{MÁX} = 63.75 \text{ A}$$

En lo cual:

- $I_{MÁX}$: Intensidad enorme en recorrido indicador-regulador.
- I_{CC} : Intensidad en corto circuito del Panel elegido.

- **N**RAMIFICACIONES EN PARALELO ENLAZADAS A CADA REGULADOR: Cantidad de ramificaciones de indicadores enlazados en paralelo enlazadas en cada normalizador.

✓ **Corriente enorme recorrido acumuladores - Inversor**

$$I_{M\acute{A}X} = 1.25 \times P_{Carga} / (V_{Min\ de\ movimiento\ del\ inv} \times N_{Inversor})$$

$$I_{M\acute{A}X} = 1.25 \times 12000 / (2 \times 48 \times 0.965)$$

$$I_{M\acute{A}X} = 161.917$$

En lo cual:

- **I_{MÁX}**: Intensidad enorme en el recorrido normalizador - inversor.
- **P_{Carga}**: Energía enorme de carga
- **V_{MIN DE MOVIMIENTO DEL INVERSOR}**: Tensión diminuto de trabajo de inversor
- **N_{INVERSOR}**: Eficacia de inversor.

Tabla 10. Bajada de voltaje aceptable por recorrido en el montaje Fotovoltaica

| RECORRIDO DEL CONDUCTOR | VOLTAJE DE LA TÉCNICA | BAJADA DE VOLTAJE ACEPTABLE (%) | BAJADA DE VOLTAJE ACEPTABLE (v) |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| INDICADOR – REGULADOR | 47.5 | 1 % - 3 % | 1.9 |
| REGULADOR – ACUMULADOR | 47.5 | 1% | 0.47 |
| REGULADOR - INVERSOR | 47.5 | 1% | 0.47 |

Fuente: Elaboración Propia

Encontrar la parte diminuta del cable eléctrico en una distancia dado adaptamos la sucesión enunciada:

$$S_{Mín} = \frac{2xLxI}{56x\Delta V}$$

En la cual:

- $S_{Mín}$: Parte diminuta del cable eléctrico en mm².
- L: Distancia del recorrido en metros.
- I: Intensidad para cada distancia de colocación (A)
- ΔV : Bajada de voltaje aceptada en la distancia (V)
- ✓ **Diámetro diminuta recorrido Indicadores – Regulador**

$$S_{Mín} = \frac{2xLxI}{56x\Delta V}$$

$$S_{Mín} = \frac{2x10x63.75}{56x1.44}$$

$$S_{Mín} = 15.811 \text{ mm}^2$$

✓ **Diámetro diminuta distancia Normalizador – Inversor**

$$S_{\text{Mín}} = \frac{2 \times L \times I}{56 \times \Delta V}$$

$$S_{\text{Mín}} = \frac{2 \times 2.9 \times 161.91}{56 \times 0.48}$$

$$S_{\text{Mín}} = 34.93 \text{ mm}^2$$

El cable eléctrico escogido a estos empalmes es 2 – 1 x 35 mm² Indeco NYY.

Tabla 11. Cifras técnicos NYY

| TABLA DE DATOS TECNICOS NYY DUPLEX | | | | | | | | |
|---|----------|-------------|----------|-------------------|---------|----------------------------|------|-------|
| CALIBRE | Nº HILOS | ESPEORES | | DIÁMETRO EXTERIOR | PESO | CAPACIDAD DE CORRIENTE (*) | | |
| | | AISLAMIENTO | CUBIERTA | | | ENTERRADO | AIRE | DUCTO |
| Nº x mm ² | | mm | mm | mm | (Kg/Km) | A | A | A |
| 2x1x6 | 1 | 1 | 1.4 | 15.4 | 218 | 77 | 58 | 62 |
| 2x1x10 | 1 | 1 | 1.4 | 17 | 307 | 105 | 80 | 85 |
| 2x1x16 | 7 | 1 | 1.4 | 19.3 | 454 | 136 | 108 | 112 |
| 2x1x25 | 7 | 1.2 | 1.4 | 22.5 | 672 | 170 | 140 | 140 |
| 2x1x35 | 7 | 1.2 | 1.4 | 24.6 | 880 | 205 | 175 | 170 |

Fuente: Conductores NYY INDECO Catalogo

4.4. CÁLCULO ECONÓMICO EL DISEÑO CON LA UTILIZACIÓN DE LAS GUÍAS ECONÓMICAS TIR Y VAN.

La tasación de posibilidad ahorrativa y capital de este diseño, se hará con método VAN, TIR, determinado a las posteriores normas:

Especificación de la evaluación total para el método de succión fotovoltaico

Los gastos a la sucesiva labor del estudio dan la siguiente:

Tabla 12. Evaluación infraestructura del método Fotovoltaico

| Detalle | Cuantía | Costo unidad S/ | Costo total S/ |
|--|---------|--------------------|-------------------|
| Indicadores Solares 260 w. | 70 pz. | 1,079.91 | 75,593.70 |
| Bestsun de 4kW. 48 CD Inversor | 4 pz. | 4,501.00 | 18,004.00 |
| Victron Energy 100 A modelo MPPT 150/100 Regulador de carga solar | 3 pz. | 2,101.00 | 6,303.00 |
| PEDROLLO Electrobomba submarino Model 4SR45G/75, 7.5 HP | 1 pz. | 4,901.00 | 4,901.00 |
| TROJAN 8D-AGM, 254 Ah 12V Acumulador | 50 pz. | 901.00 | 45,050.00 |
| Cable eléctrico THW 4mm2 | 15 m | 15.00 | 225.00 |
| Cable eléctrico THW 10mm2 | 10 m | 9.00 | 90.00 |
| Cable eléctrico THW 25mm2 | 25 m | 36.00 | 900.00 |
| PVC 1 pulgada Tubo Matuzita | 200 pz. | 7.6 | 1,520.00 |
| Evaluación equipamiento | | | 152,586.70 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Evaluación prestación de montaje de la técnica Fotovoltaico

| Detalle | Cuantía | Costo unidad S/ | Costo total S/ |
|--------------------------------|---------|--------------------|-------------------|
| Instalación Electromecánico | 1 pz. | 10,100.00 | 10,100.00 |
| Traslado | 1 pz. | 3,100.00 | 3,100.00 |
| Evaluación prestaciones | | | 13,200.00 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Evaluación general de la Técnica Fotovoltaico

| Detalle | Cuantía | Costo unidad S/ | Costo total S/ |
|----------------------------------|---------|--------------------|-------------------|
| Evaluación infraestructura | 1 pz. | 152,586.70 | 152,586.70 |
| Evaluación prestación de montaje | 1 pz. | 13,200.00 | 13,200.00 |
| Evaluación prestaciones | | | 165,786.70 |

Fuente: elaboración propia

El reciente diseño posee el precio general que eleva la cantidad de S/ 165,786.70 Soles

VALORACIÓN ECONÓMICA

a) Ingresos

Tabla 15. Poseen dos hectáreas de parcela independientes uso sembrío de maizal

| Parcela libre | Separación entre zanja | Separación entre plantes |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 hectáreas (100m x 100 m) | 0.82 m | 0.52 m |

Fuente: elaboración propia

$$Cantidad\ de\ zanj\ as = \frac{100}{0.82} = 122\ zanj\ as\ por\ hectarea$$

$$Cantidad\ Puntos\ de\ sembrado\ de\ Maizal = \frac{100}{0.52} = 192\ puntos\ por\ zanja$$

Se sabe cada punto para sembrar tiene tres plantes de maizal en tal conciencia da:

Se demuestra que posee completo de plantes de maizal a:

$$Cantidad\ de\ Plantes\ de\ Maizal = 200 \times 3 = 600\ por\ zanja$$

Dónde son 122 zanjas luego obtiene:

$$\text{Cantidad de Plantes total} = 600 \times 122 = 73200 \text{ por hectarea}$$

Se tiene 2 hectáreas disponibles para recolectar obtenemos un resultado actual:

$$73200 \times 2 = 146,400 \text{ plantas de maizal}$$

El maizal plantado es recolectado y subastado para comida de animales en tiempo a 3 sembríos anual, poseyendo en recuento en el mercadillo donde oferte aproximado de 8 plantas a S/ 1 sol.

Tabla 16. Cuantía de recolectar

| Cantidad por Cosecha | Precio Unidad | Precio por Cosecha | Precio por Año |
|---------------------------|---------------|--------------------|---------------------|
| 146,400 plantas de maizal | 8 x 1 S/ | S/ 18,300.00 | S/ 54,900.00 |

Fuente: elaboración propia

b) Egresos

Posee a sucesivo:

- Pagos sueldos de jornaleros de sembrado (7 jornaleros a 42 soles diario x 5 días)
- Pagos sueldos de jornaleros (7 jornaleros a 42 soles diarios x 7 días)

Tabla 17. Egresos

| Detalle | Precio por Unidad | Precio anual |
|---------------------------------------|-------------------|--------------|
| Pago jornaleros por sembrío de maizal | S/ 1470.00 | S/ 1470.00 |
| Sostenimiento de sembrado | S/ 1000.00 | S/ 3000.00 |
| Pagos de operación y sostenimiento | S/ 105.00 | S/ 1260.00 |
| Pagos de sueldos de jornaleros | S/ 2525.00 | S/ 7575.00 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Valoración económica del diseño

| AÑOS | 0 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| INGRESOS | Inversión (Precio de diseño) | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Entradas Labores hechos | Ingresos Labores hechos | Ingresos Labores hechos |
| Ingresos | -165,786.70 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 |
| Otros | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total Ingresos | -165,786.70 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 | 54,900.00 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | | |
| Pagos de sueldo por sembrado | | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 | 1470.00 |
| Sostenimiento de sembrado | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Operación y sostenimiento | | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 | 1260.00 |
| Pagos costos sueldo al operario | | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 | 7575.00 |
| Total Egresos | 0.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 | 10305.00 |
| INGRESO NETO | -165,388.79 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 | 44,595.00 |

Tabla 19. VAN y TIR

| | |
|--------------------------|------------|
| VAN S/ | 121,137.44 |
| TIR | 14.12% |
| TASA DE DESCUENTO | 10% |

| | | | |
|----------------------------------|------------|-----------|--|
| Valor Actual Neto (VAN) | 121,137.44 | SE ACEPTA | Si $VAN \geq 0$: se acepta la propuesta, de lo contrario se rechaza. |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | 14.12% | SE ACEPTA | Si $TIR \geq 10\%$: se acepta la propuesta, de lo contrario se rechaza. |

Fuente: elaboración propia

V. DISCUSIÓN

La agronomía en absoluto y la micro parte en exclusivo es de máxima consideración colectiva y ahorrador en Lambayeque, que la técnica y crecimiento al rendimiento es máxima significación a diferentes etapas de gobernantes de nacional, regional y local, esta forma superar señales colectivos, con la consecuente baja de las escalas de miseria y de esta forma ejecutar con las metas del milenio, una de las actuaciones de progreso de la producción es la técnica del regadío, usando métodos de conducto para hacer tener el líquido en el instante pertinente a las flores, en la porción de lo pactado a los perfeccionamientos de su desarrollo vegetativo, este método de nutrición eléctrica, necesita que el líquido eleve las bajas de presión, lo cual necesita que se le fomente por bombas centrifugas de diminuta cantidad de revoluciones.

Esta actuación se obtiene por potencia eléctrica, la cual no llega de la modo habitual de redes de energía, con solamente su marca producen colisión ámbito en la indicación banda de servicio, no es producida al lugar producir repartida en mallas instruidos, en indicadores fotovoltaicos, producen la potencia del sol que mueve a motrices energéticos, y potencia sobrante es almacenada en indicadores del astro en el momento no concurra la irradiación del sol, este método usa convertidores y verificadores que mecanizan el uso y acceden la utilización eficaz del mismo, motivando una economía como en conclusiones particulares, a manera de terminaciones social-ambiental.

Se conduce a calcular la financiación indispensable donde se constituye en S/ 165,388.70 soles alternados y costos particulares, manifiestan una economía al año en energías de S/ 56,250.00 Soles, dice los indicadores de VAN (Valor Actual Neto) = S/ 121, 137.44 y TIR (Tasa Interna de Retorno Económica) = 14.12 %.

VI. CONCLUSIONES

El regadío técnico es esencial consideración a la pequeña agronomía de la región Lambayeque y litoral universal, la falta de líquido daño habitual en el norte es dominado la succión de líquido del subterráneo, la incógnita escases de potencia a succionar el líquido del subterráneo sea mejorado con la concepción de energía del sol, en bancos de indicadores, reunidos en serie y paralelo, acceden a la intensidad y la tensión indispensable a elaborar.

La potencia fotovoltaica reemplazamos la carencia de energía para la succión y el suceso del croquis elemento del actual labor de estudio, poseemos la energía adecuado para irrigar 2 hectáreas de maíz amarillo, beneficio con elevada solicitud para la comida de los animales, dando una entrada puro apreciado de S/ 56,250.00 por año, para lograr ejecutar poseemos que emplear en los actuales montajes un equilibrado de S/ 165,388.70 Soles, donde pasando el análisis económico-inversionista, dan un VAN (Valor Actual Neto) de S/ 121,137.44 y una Tasa interna de retorno TIR = 14.12 %, permaneciendo constatada las dos señales la facilidad en financiación.

VII. RECOMENDACIONES

Con hábito del actual diseño logramos las sucesivas advertencias a labores de análisis siguientes:

- La nutrición del líquido de las flores obliga de realizar de acuerdo al periodo biológico de las flores, lo cual permanece suspendido para un análisis detrás del croquis y levantamiento del método de inspección de comestible por el centro de arduinos capte las necesidades de líquido del mismo fruto, entregado por señales biológicas y provee de líquido en cuantía y situación apropiado.
- Los métodos de continuar el sol de los indicadores, valen para mejorar la irradiación solar aprovechada, lo que elaboran labores de análisis al respecto será de beneficio.
- Los indicadores fotovoltaicos evolucionan cada día de técnica de elaboración, lo que se usara la técnica más actual con nombre de técnica al día.
- Este diseño manifestó factible en TIR y VAN efectivos, es bastante indudable de los demás diseños detallados son productivos y simple complementación a favorecer al cultivador en exclusivo y toda comunidad universal.

REFERENCIAS

- AKBABAB, M., QAMBER, I. y KAMAL, A. (2018). *Matching of separately excited DC motors to photovoltaic generators for maximum power output*. Publicado en *Solar Energy*. 2018; 63(6):375-385.
- AL-BADI, A.H.,AL-TOOBI,M.,AL-HARTHY,S.,AL-HOSNI,Z. y AL-HARTHY,A. (2017). *Hybrid systems for decentralized power generation in Oman*. Publicado en *International Journal of Sustainable Energy*, 31(6), 411–421.
- AL-KARAGHOULI, A. y KAZMERSKI, L., L. (2017). *Optimization and life-cycle cost of health clinic PV system for a rural area in southern Iraq using HOMER software*. Publicado en *Solar Energy*, 84, 710–714.
- AL-SAMAIAN, M. (2018). *Application of photovoltaic array for pumping water as an alternative to diesel engines in Jordan Badia, Tall Hassan Station: Case study*. Publicado en *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 4500–4507.
- ARRIETA,Morelo, D., J. y PUELLO,Bravo, S., Y. (2015). *Diseño y construcción de un seguidor solar para aumentar el rendimiento energético en paneles fotovoltaicos de un sistema de bombeo*. Cordova - Colombia: Universidad de Cordova.
- BAKELLI, Y. y KAABECHE, A. (2019). *Optimal size of photovoltaic pumping system using nature-inspired algorithms*. Publicado en *International Transactions on Electrical Energy Systems*, Visualizado en e12045. doi: 10.1002/2050-7038.12045, el 26/09/2019.
- BAKELLI, Y., ARAB, A., H. y AZOUI, B. (2017). *Optimal sizing of photovoltaic pumping system with water tank storage using LPSP concept*. Publicado en *Solar Energy*, 85, 288–294.

- BEN, Salah, C. y OUALI, M. 2018. *Comparison of fuzzy logic and neural network in maximum power point tracker for PV systems*. Publicado en *Electr Pow Syst Res*. 2018; 81(1):43-50.
- BIONE, J., VILELA, O., C. y FRAIDENRAICH, N. (2016). *Comparison of the performance of PV water pumping systems driven by fixed, tracking and V-trough generators*. Publicado en *Sol Energy* 2016; 76:703–11.
- CAMPANA PE, LI, H. y YAN, J. (2018). *Dynamic modelling of a PV pumping system with special consideration on water demand*. Publicada en *Appl Energy*. 2018; 112:635-645.
- CHOWDHURY, B., SADRUL, U. y STOKES, K. 2016. *Photovoltaic-powered water pumping – design, and implementation: case studies in Wyoming*. Publicado en *IEEE Trans Energy Convers* 2016; 8(4):646–52.
- CLARK, R.Nolan y VICK, Brian, D. (2017). *Performance comparison of tracking and nontracking solar photovoltaic water pumping systems*. Publicado en *Proceedings of the ASAE annual international meeting*. Paper no. 974003; 10–13 August 2017 p. 1–12
- GIL, Tomás, A. (2018). *Diseño integrado del funcionamiento de un bombeo de agua de gran potencia con una instalación solar fotovoltaica en el puerto de Catarroja*. Valencia - España: Universidad Politecnica de Valencia .
- GIRAUDY, Arafet , C. M., MASSIPE, Cano, I., RODRÍGUEZ, Rivera, R., RODRÍGUEZ, Gámez, M., & VÁSQUEZ, Pérez, A. (Agosto de 2014). *Factibilidad de instalación de sistemas fotovoltaicos conectados a la Red*. *Ingeniería Energética*, XXXV(2/2014), 141-148.
- KAZEM, H., AL-WAELI, A., CHAICHAN, M., AL-MAMARI, M. y AL-KABIL. (2016). *Design, measurement and evaluation of photovoltaic pumping system for rural areas in Oman*, Publicado en *Springer Science+Business Media Dordrecht* 2016, visualizado en <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9773-z> , el 25/09/2019.

- KSENTINI, A. y AZZAG, E. B. (2019). *Improvement and optimization of an autonomous photovoltaic pumping system*. International Journal of Numerical Modelling: Electronic Networks, Devices and Fields, e2547. doi:10.1002/jnm.2547.
- LAMANA, Villegas, M. (2018). *Instalación de sistema de bombeo fotovoltaico para riego de terreno cultivable*. Cataluña -España: Universitat de Lleida.
- LANDAETA, Chinchilla, L. R. & SUAREZ, Sierra, M. A. (2017). *Factibilidad de la implementación de soluciones híbridas de generación para sistemas de bombeo en zonas rurales no interconectadas*. Caldas - Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- LÓPEZ-LUQUE, R., RECA, J. y MARTÍNEZ, J. 2017. *Optimal design of a standalone direct pumping photovoltaic system for deficit irrigation of olive orchards*. Publicada en Appl Energy. 2017; 149:13-23.
- MEAH, K., ULA, S. & BARRETT, S. (2018). *Solar photovoltaic water pumping— Opportunities and challenges*. Publicado en Renewable and Sustainable Energy Reviews, 12, 1162–1175.
- MELLIT, A. y KALOGIROU, S. (2016). *Artificial intelligence techniques for photovoltaic applications: a review*. Publicado en Prog Energy Combust Sci. 2008; 34(5):574-632.
- MEYER, EL. y VAN, Dyk EE. 2017. *Assessing the reliability and degradation of photovoltaic module performance parameters*. Publicado en IEEE T Reliab. 2017; 53(1):83-92.
- MISHRA, R. & SINGH, S. (2018). *Sustainable energy plan for a village in Punjab for self-energy generation*. Publicado en International Journal of Renewable Energy Research, 3(3), 640–646.
- MOHAMMEDI, A., REKIOUA, D., REKIOUA, T. & MEBARKI, N. E. (2018). *Comparative assessment for the feasibility of storage bank in small scale power photovoltaic pumping system for building application*. Publicado en

Energy Conversion and Management, 172, 579–587, visualizado en doi: 10.1016/j.enconman.2018.07.056, el 27/09/2019.

MOSA, M., SHADMAND, S. y ABU, R. (2017). "*Efficient maximum power point tracking using model predictive control for photovoltaic systems under dynamic weather condition*", Publicada en IET Renewable Power Generation, vol. 11, no. 11, pp. 1401- 1409, 9 13 2017.

ORBEGOZO, C. & ARIVILCA, R. (2010a). *Energía solar fotovoltaica. manual técnico para instalaciones domiciliarias.*

OSINERGMIN-Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aporte al crecimiento económico del país.* Magdalena del Mar, Lima.

PAREJA, Aparicio, M. (2010). *Energía sola fotovoltaica: cálculo de una instalación aislada.* Barcelona: Marcombo S.A.

PERALTA, Vera , A. A. (2018). *Estudio experimental de un sistema de bombeo solar fotovoltaico en corriente continua.* Arequipa - Perú: Universidad Tecnológica del Perú.

RAWAT, R., KAUSHIK, SC. y LAMBA, R. 2016. *A review on modeling, design methodology and size optimization of photovoltaic based water pumping, standalone and grid connected system.* Publicado en Renew Sust Energ Rev. 2016; 57:1506-1519

SERIR, C., REKIOUA, R., MEZZAI, N. y BACHA, S. (2016). *Supervisor control and optimization of multi-sources pumping system with battery storage.* Publicado en Hydrogen Energy 2016; 41(45):20974–86

SINGH, B. and BIST, V. 2016. "*Power quality improvements in a zeta converter for brushless DC motor drives*", Publicada en IET Science, Measurement & Technology, vol. 9, no. 3, pp. 351- 361, 5 2016.

SONTAKE, V. C. & KALAMKAR, V. R. (2016). *Solar photovoltaic water pumping system - A comprehensive review.* Publicado en Renewable and Sustainable

Energy Reviews, 59, 1038–1067, Visualizado en doi: 10.1016/j.rser.2016.01.021, el 26/09/2019.

SRIDHAR, R., VISHNURAM, P. & SATTIANADAN, D. (2019). *Efficient single stage photovoltaic pumping system using bldc motor with grid power export*. Publicado en Journal of Solar Energy Engineering, 1. , visualizado en doi:10.1115/1.4043130 el 26/09/2019.

SUBUDHI, B. y PRADHAN, R. (2018). "A Comparative Study on Maximum Power Point Tracking Techniques for Photovoltaic Power Systems", Publicado en IEEE Transactions on Sustainable Energy, vol. 4, no. 1, pp. 89-98, Jan. 2018.

SWAIN, S. and SUBUDHI, B. 2017. "A New grid synchronisation scheme for a threephase PV system using self-tuning filtering approach", Publicado por IET Generation, Transmission & Distribution, vol. 11, no. 14, pp. 3557-3567, 9-28-2017.

TALBI, B., KRIM, K., REKIOUA, T., MEKHILEF, S., LAIB, A. y BELAOUT, A. 2018. *A high-performance control scheme for photovoltaic pumping system under sudden irradiance and load changes*. Publicado en Sol Energy 2018; 159:353–68.

VASCONCELOS, P. y AGUIRRE, M. 2017. *Photovoltaic solar energy: conceptual framework*. Publicado en Renew Sustain Energy Rev 2017; 74:590–601.

VENTURA, Carrillo, P. G. (2018). *Electrificación rural y bombeo de agua utilizando paneles solares en el caserío Succha distrito de Bambamarca provincia de Hualgayoc departamento de Cajamarca*. Lambayeque - Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

VICK, Brian, D. y CLARK, R. Nolan. 2017. *Comparison of solar powered water pumping systems, which use diaphragm pumps*. Publicado en Proceedings from the 46th ASES annual conference; 2017: 1. p. 253–58.

- VILELA, OC. y FRAIDENRAICH, N. 2017. *A methodology for the design of photovoltaic water supply systems*. Publicado en Prog Photovolt Res Appl. 2017; 9(5):349-361.
- YAHYAOU, I., CHAABENE, M. y TADEO, F. 2016. *Evaluation of maximum power point tracking algorithm for off-grid photovoltaic pumping*. Publicado en Sust Cities Soc 2016; 25:65–73
- YU, Y., LIU, J., WANG, H. y LIU, M. 2017. *Assess the potential of solar irrigation systems for sustaining pasture lands in arid regions – a case study in North western China*. Publicado en Appl Energy 2017; 88:3176–82.
- ZAKI, Aziza M. y ESKANDER, Mona, N. 2016. *Matching of photovoltaic motor-pump systems for maximum efficiency operation*. Renew Energy 2016; 7(3):279–88.

Anexo 04. Coeficiente de Hazen-Williams

| Material | Coeficiente de Hazen-Williams |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Asbesto-cemento (nuevo) | 135 |
| Cobre y Latón | 130 |
| Ladrillo de saneamiento | 100 |
| Hierro fundido, nuevo | 130 |
| Hierro fundido, 10 años de edad | 107 – 113 |
| Hierro fundido, 20 años de edad | 89 – 100 |
| Hierro fundido, 30 años de edad | 75 – 90 |
| Concreto, acabado liso | 130 |
| Concreto, acabado común | 120 |
| Acero galvanizado (nuevo y usado) | 125 |
| Acero remachado nuevo | 110 |
| Acero remachado usado | 85 |
| PVC | 140 |
| PE | 150 |
| Plomo | 130 -140 |
| Aluminio | 130 |

Longitudes equivalentes para los distintos tipos de accesorios

| Friction Loss in Pipe Fittings in Terms of Equivalent Length Straight Pipe | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ITEM | SIZE | | | | | | | | | | | |
| | 0.5 | 0.75 | 1 | 1.25 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| BEND, 45 miter | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 2.63 | 3.09 | 3.84 | 5.13 | 6.44 | 7.75 | 9.98 |
| BEND, 90 miter | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 10.34 | 12.35 | 15.34 | 20.13 | 25.24 | 30.33 | 39.91 |
| BEND, 90 weld r/d=1 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 3.45 | 4.12 | 5.11 | 6.71 | 8.41 | 10.11 | 12.35 |
| BEND, 90 weld r/d=2 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 2.09 | 2.51 | 3.12 | 3.95 | 4.99 | 6.07 | 8.08 |
| BEND, close return | 2.59 | 3.43 | 4.37 | 5.75 | 6.71 | 8.61 | 10.29 | 12.78 | 16.78 | 21.03 | 25.27 | 33.25 |
| ELBOW, LR 90 | 0.83 | 1.10 | 1.41 | 1.83 | 2.17 | 2.72 | 3.31 | 4.12 | 5.33 | 6.70 | 8.09 | 10.45 |
| ELBOW, std. 45 | 0.83 | 1.10 | 1.41 | 1.83 | 2.17 | 2.72 | 3.31 | 4.12 | 5.33 | 6.70 | 8.09 | 7.60 |
| ELBOW, std. 90 | 1.56 | 2.06 | 2.62 | 3.45 | 4.03 | 5.17 | 6.17 | 7.67 | 10.07 | 12.62 | 15.16 | 19.95 |
| TEE, std. branch | 3.11 | 4.12 | 5.25 | 6.90 | 8.05 | 10.34 | 12.35 | 15.34 | 20.13 | 25.24 | 30.33 | 39.91 |
| TEE, std. thru | 1.04 | 1.37 | 1.75 | 2.30 | 2.68 | 3.45 | 4.12 | 5.11 | 6.71 | 8.41 | 10.11 | 13.30 |
| VALVE, angle | 7.78 | 10.30 | 13.11 | 17.25 | 20.13 | 25.84 | 30.86 | 38.35 | 50.33 | 63.09 | 75.81 | 99.76 |
| VALVE, ball | 0.15 | 0.22 | 0.27 | 0.37 | 0.38 | 0.54 | 0.57 | 0.71 | 0.99 | 1.31 | 1.68 | 1.90 |
| VALVE, butterfly | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.80 | 9.26 | 11.51 | 15.20 | 18.93 | 22.91 | 29.93 |
| VALVE, foot hinged | 3.84 | 5.22 | 6.46 | 8.89 | 10.86 | 12.69 | 16.00 | 19.89 | 25.66 | 31.54 | 37.06 | 52.26 |
| VALVE, foot poppet | 21.69 | 28.84 | 36.87 | 48.61 | 56.22 | 72.53 | 86.87 | 107.95 | 140.12 | 176.12 | 212.28 | 280.29 |
| VALVE, gate | 0.42 | 0.55 | 0.68 | 0.94 | 0.96 | 1.36 | 1.60 | 1.99 | 2.76 | 3.15 | 4.04 | 5.23 |
| VALVE, globe | 17.66 | 23.35 | 29.65 | 39.20 | 45.36 | 58.93 | 69.73 | 86.64 | 114.46 | 143.00 | 171.84 | 228.03 |
| VALVE, plug 3-way branch | 4.67 | 6.18 | 7.87 | 10.35 | 12.08 | 15.50 | 18.52 | 23.01 | 30.20 | 37.85 | 45.49 | 59.86 |
| VALVE, plug 3-way thru | 1.56 | 2.06 | 2.62 | 3.45 | 4.03 | 5.17 | 6.17 | 7.67 | 10.07 | 13.80 | 15.16 | 19.95 |
| VALVE, plug std. straight | 0.94 | 1.24 | 1.56 | 2.09 | 2.43 | 3.08 | 3.66 | 4.55 | 6.12 | 7.62 | 9.10 | 11.88 |
| VALVE, swing check | 5.18 | 6.87 | 8.74 | 11.50 | 13.42 | 17.23 | 20.58 | 25.57 | 33.55 | 42.06 | 50.54 | 66.51 |

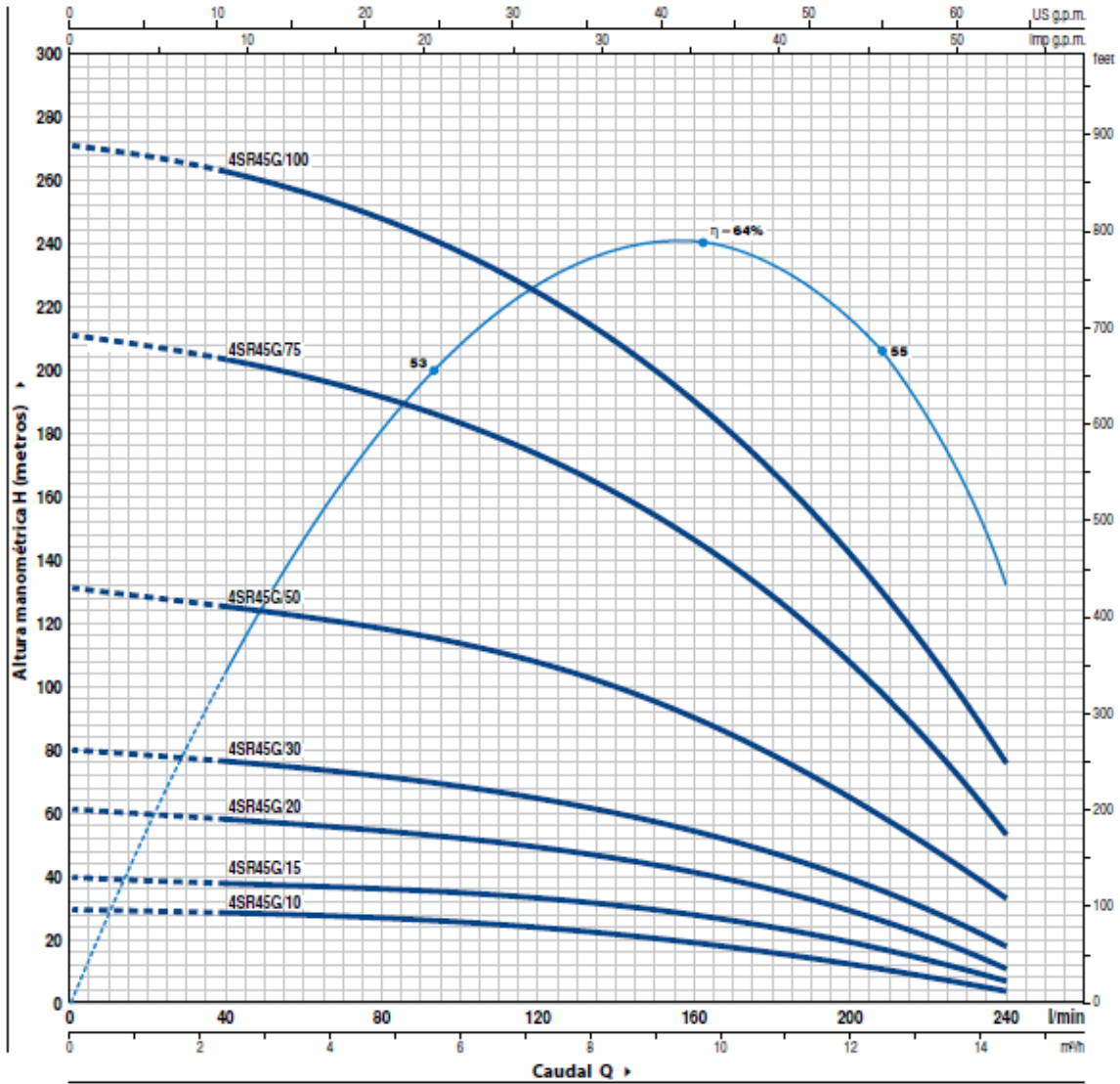
Anexo 05. Curva de Trabajo de Bomba Sumergible

4SR45G



CURVAS Y DATOS DE PRESTACIONES

60 Hz n= 3450 rpm



| MODELO | | POTENCIA (P2) | | Q m³/h l/min | H metros | | | | | | |
|------------|------------|---------------|-----|--------------------|----------|-----|------|------|------|------|------|
| Monofásica | Trifásica | kW | HP | | 0 | 2.4 | 4.8 | 7.2 | 9.6 | 12.0 | 14.4 |
| 4SR45Gm/10 | 4SR45G/10 | 0.75 | 1 | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 | 200 | 240 | |
| | | | | 30 | 28 | 26 | 24 | 20 | 15 | 6 | |
| | | | | 40 | 39 | 36 | 33.5 | 28.5 | 20 | 9 | |
| | | | | 61 | 57 | 54 | 50 | 42.5 | 31.5 | 12 | |
| | | | | 79 | 76 | 73 | 65 | 55 | 41.5 | 19 | |
| - | 4SR45G/50 | 3.7 | 5 | 131 | 126 | 120 | 107 | 91 | 67 | 34 | |
| - | 4SR45G/75 | 5.5 | 7.5 | 210 | 204 | 191 | 173 | 149 | 109 | 54 | |
| - | 4SR45G/100 | 7.5 | 10 | 270 | 262 | 249 | 226 | 192 | 140 | 76 | |

Q = Caudal H = Altura manométrica total

Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO9906 Grado 3B.

Anexo 06. Características eléctricas del Módulo solar

TWxxxP660 (xxx=230-260)

Características eléctricas

| | | | | | | | |
|---|----------|-------|-------|------|------|-------|------|
| Potencia máxima (Pmax) | 230 | 235 | 240 | 245 | 250 | 255 | 260 |
| Potencia máxima Voltaje (Vmp) | 29.5 | 30 | 30 | 30 | 30.5 | 30.5 | 31 |
| Potencia máxima corriente (Imp) | 7.8 | 7.83 | 8 | 8.17 | 8.2 | 8.36 | 8.39 |
| Voltaje de circuito abierto (Voc) | 36.6 | 37.2 | 37.2 | 37.5 | 37.7 | 37.8 | 38.2 |
| Corriente corto circuito (Isc) | 8.40 | 8.52 | 8.64 | 8.72 | 8.84 | 8.92 | 8.95 |
| Eficiencia de las celdas encapsuladas (%) | 16.9 | 16.3 | 16.6 | 16.9 | 17.3 | 17.6 | 18 |
| Eficiencia el modulo (%) | 14.1 | 14.44 | 14.75 | 15.1 | 15.4 | 15.67 | 16 |
| Tolerancia de potencia (W) | 0~5 | | | | | | |
| Máximas series sin protección (A) | 15 | | | | | | |
| Máximo voltaje del sistema (TUV) | DC 1000V | | | | | | |
| Temperatura de operación normal (°C) | 45±3 | | | | | | |

Características eléctricas testeadas a Estándar Test Conditions (STC) definido como: Radiación: 1000w/m2, espectro AM1.5 y temperatura a 25°C.

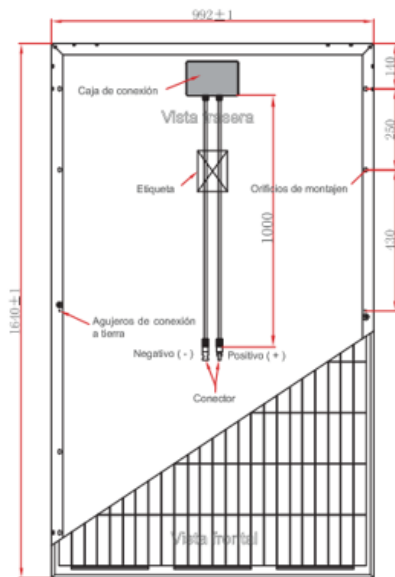
Especificaciones mecánicas

| | |
|--|---------------|
| Dimensiones | 1640×992×40mm |
| Peso | 19.5kg |
| Max. Carga estática, frente (nieve y viento) | 5400Pa |
| Max. Carga estática, espalda (viento) | 2400Pa |
| Max. Impacto de granizo (diámetro/velocidad) | 25mm / 23m/s |

Materiales de construcción

| | |
|---|---|
| Cubierta (material, tipo, espesor) | Alta transmisión, bajo nivel de hierro, vidrio templado 3.2mm |
| Celda (Cantidad, material, tipo, dimensiones) | 60 piezas (6*10) / Polycristalino/156mm x 156mm |
| Marco (material/color/anodización, color) | aleación de aluminio anodizado / plata/claro |
| Caja de conexión (grado de protección) | IP67 |
| Cable (largo/ sección transversal de área) | 1000mm (800,900,1100mm)/ 4mm ² |

Dimensiones



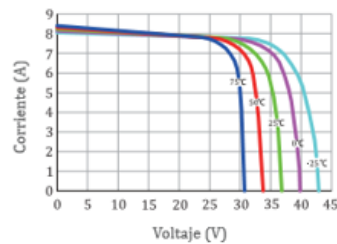
Características de temperatura

| | |
|---|----------------|
| Coefficiente de temperatura de Isc (TK Isc) | 0.02%/°C |
| Coefficiente de temperatura de Voc (TK Voc) | -0.32%/°C |
| Coefficiente de temperatura de Pmax (TK Pmax) | -0.43%/°C |
| Temperatura de operación (°C) | -40°C to +85°C |
| Temperatura de almacenamiento (°C) | -20°C to +40°C |

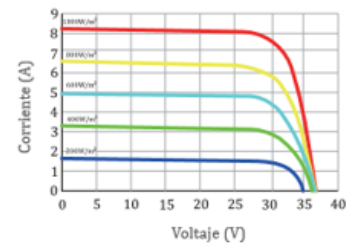
Embalaje

| | |
|-------------------|------------|
| Modulos/palle | 26 piezas |
| Pallets/container | 28 pallets |
| Modulos/container | 728 piezas |

Variación de temperatura



Variación de radiación



Anexo 07. Sistema de Montaje del módulo solar



Montaje para suelo rústico

Componentes

Guía K2-Solid LS

Garantía

12 años

Material

Aluminio 6063 T66

Medidas disponibles: Según necesidad

Peso: 2,95 Kg/m

Pórtico

Garantía

12 años

Material

Aluminio 6063 T66

Medidas disponibles: Según necesidad

Peso: Según modelo

Tornillo de cimentación (opcional)

Garantía

12 años

Material

Acero galvanizado

Medidas disponibles: Aprox. 1500mm

Peso: Según modelo



K2 Systems

Creada en 2004, K2 Systems, con sede en la ciudad alemana de Leonberg, es una de las compañías líderes en la producción de sistemas de montaje en aluminio para instalaciones fotovoltaicas. Desde su constitución, el fabricante cuenta con un crecimiento continuo por lo que ha abierto tres oficinas, una en Italia y dos en Francia.

Las estructuras K2 Systems están fabricadas en aleación de aluminio 6063 T66 AlMgSi 05 F22. Esta combinación ha demostrado ser especialmente resistente al agua del mar y también en ambientes salubres, por lo que, además, está recomendada para instalaciones en lugares costeros.

Este sistema incorpora un estudio personalizado y a medida del cliente, que incluye análisis de la zona de carga de viento y nieve, con ángulos de inclinación a petición del cliente dependiendo de sus necesidades. Tiene una garantía de 12 años y está disponible de inmediato. A pesar de que más del 90% del sistema está fabricado en aluminio 6063 (excepto tornillería y piezas de agarre que están fabricadas en acero inoxidable), el precio del sistema encaja perfectamente en el mercado español.

Anexo 08. Especificaciones Técnicas del acumulador seleccionado

PRODUCT SPECIFICATIONS

| BCI GROUP SIZE | TYPE | CAPACITY ^A Minutes | | CRANKING Performance | | CAPACITY ^B Amp-Hours (AH) | | | | ENERGY (kWh) | TERMINAL Type ^G | DIMENSIONS ^C Inches (mm) | | | WEIGHT lbs. (kg) |
|---|--------|-------------------------------|--|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------|------------|------------------|
| | | @25 Amps | | C.C.A. ^B @0°F | C.A. ^E @32°F | 5-Hr Rate | 10-Hr Rate | 20-Hr Rate | 100-Hr Rate | | | 100-Hr Rate | Length | Width | |
| 12 VOLT DUAL PURPOSE AGM BATTERY | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8D | 8D-AGM | 460 | | 1450 | 1850 | 179 | 210 | 230 | 254 | 3.05 | 6 | 20.47 (520) | 10.64 (270) | 9.08 (231) | 161 (73) |


- A. The number of minutes a battery can deliver when discharged at a constant rate at 80°F (27°C) and maintain a voltage above 1.75V/cell. Capacities are based on peak performance.
- B. The amount of amp-hours (AH) a battery can deliver when discharged at a constant rate at 80°F (27°C) for the 20-Hour rate and 80°F (30°C) for the 5-Hour rate and maintain a voltage above 1.75 V/cell. Capacities are based on peak performance.
- C. Dimensions are based on nominal size. Dimensions may vary depending on type of handle or terminal. Batteries to be mounted with .5 inches (12.7 mm) spacing minimum.
- D. C.C.A. (Cold Cranking Amps) - the discharge load in amperes which a new, fully charged battery can maintain for 30 seconds at 0°F at a voltage above 1.2 V/cell.
- E. C.A. (Cranking Amps) - the discharge load in amperes which a new, fully charged battery can maintain for 30 seconds at 32°F at a voltage above 1.2 V/cell. This is sometimes referred to as marine cranking amps @ 32°F or M.C.A. @ 32°F.
- F. Dimensions taken from bottom of the battery to the highest point on the battery. Heights may vary depending on type of terminal.
- G. Terminal images are representative only. Trojan's battery testing procedures adhere to both BCI and IEC test standards.

CHARGING INSTRUCTIONS

| CHARGER VOLTAGE SETTINGS (AT 77°F/25°C) | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| System Voltage | 12V | 24V | 36V | 48V |
| Daily Charge | 14.1 – 14.7 | 28.2 – 29.4 | 42.3 – 44.1 | 56.4 – 58.8 |
| Float | 13.5 | 27 | 40.5 | 54 |

Do not install or charge batteries in a sealed or non-ventilated compartment. Constant under or overcharging will damage the battery and shorten its life as with any battery.

TERMINAL CONFIGURATIONS

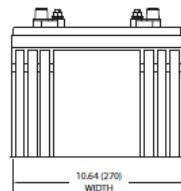
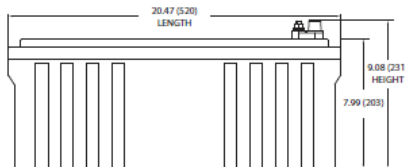
| 6 | DT | Automotive Post & Stud Terminal |
|---|-----------------------------|---|
|  | Terminal Height Inches (mm) | .79 (20) |
| | Torque Values in-lb (Nm) | Stud: 95 – 105 (11 – 12) AP: 50 – 70 (6 – 8) |
| | Bolt Size | 5/16" |

CHARGING TEMPERATURE COMPENSATION

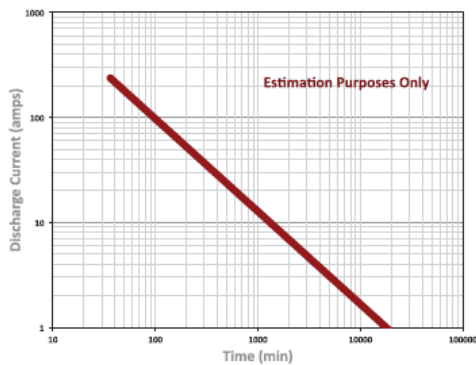
| |
|---|
| 028 VPC for every 10°F (5.55°C) above or below 77°F (25°C) |
| add .028 VPC for every 10°F (5.55°C) below 77°F and subtract .028 VPC for every 10°C above 77°F |

OPERATIONAL DATA

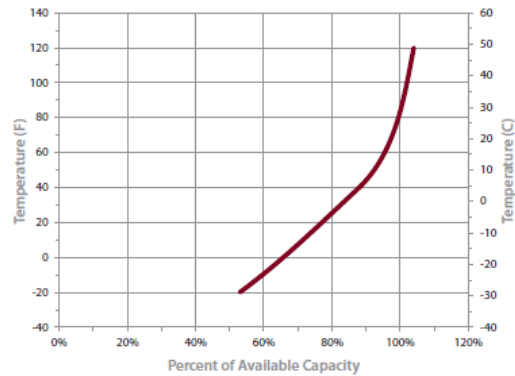
| Operating Temperature | Self Discharge |
|---|---|
| -4°F to 131°F (-20°C to +55°C). At temperatures below 32°F (0°C) maintain a state of charge greater than 60%. | Less than 3% per month depending on storage temperature conditions. |



TROJAN 8D-AGM PERFORMANCE



PERCENT CAPACITY VS. TEMPERATURE



Anexo 09. Especificaciones Técnicas del Controlador de Carga

Vervolg specificaties

| BlueSolar-laadcontroller | MPPT 150/85 | MPPT 150/100 |
|--|---|--------------|
| Accuspanning | 12/24/48V Auto Select (36 V: handmatig) | |
| Maximale accustroom | 85 A | 100A |
| Maximale PV-stroom, 12V 1a,b) | 1200 W | 1450W |
| Maximale PV-stroom, 24V 1a,b) | 2400 W | 2900W |
| Maximale PV-stroom, 36V 1a,b) | 3600W | 4350W |
| Maximale PV-stroom, 48V 1a,b) | 4900W | 5800W |
| Maximale PV-nullastspanning | 150V | |
| Piekefficiëntie | 98% | |
| Eigen verbruik | Minder dan 35mA @ 12V / 20mA @ 48V | |
| Laadspanning 'absorptielading' | Standaardinstelling: 14,4V / 28,8V / 43,2V / 57,6V (regelbaar) | |
| Laadspanning 'egalisatie' | Fabrieksinstelling: 16,2V / 32,4V / 48,6V / 64,8V (regelbaar) | |
| Laadspanning 'druppellading' | Standaardinstelling: 13,8V / 27,6V / 41,4V / 55,2V (regelbaar) | |
| Laadalgoritme | meertraps adaptief (acht voorgeprogrammeerde algoritmes) | |
| Temperatuurcompensatie | -16mV/°C / -32mV/°C / -48mV/°C / -64mV/°C | |
| Beveiliging | Omgekeerde polariteit accu (zekering, niet toegankelijk voor gebruiker) Kortsluiting uitgang / Overtemperatuur | |
| Bedrijfstemperatuur | -30 tot +60°C (volledig nominaal vermogen tot 40°C) | |
| Vocht | 95%, niet condenserend | |
| Maximale hoogte | 2000m | |
| Omgevingsomstandigheden | Binnen, natuurlijk | |
| Verontreinigingsgraad | PD3 | |
| Datacommunicatiepoort en aan/uit op afstand | VE.Direct Zie het witboek over datacommunicatie op onze website | |
| Parallele werking | Ja, maar niet gesynchroniseerd | |
| BEHUIZING | | |
| Kleur | Blauw (RAL 5012) | |
| PV-aansluitingen 2) | 35mm ² / AWG2 (Tr-modellen), of dubbele MC4-stekkers (MC4-modellen) | |
| Accu-aansluitingen | 35mm ² / AWG2 | |
| Beschermingsklasse | IP43 (elektronische componenten) IP 22 (aansluitingsgebied) | |
| Gewicht | 4,5 kg | |
| Afmetingen (h x b x d) | Tr-modellen: 216 x 295 x 103 mm MC4-modellen: 246 x 295 x 103 mm | |
| NORMEN | | |
| Veiligheid | NEN-EN-IEC 62109 | |
| 1a) Als meer PV-stroom wordt aangesloten, beperkt de controller het ingangsvermogen tot het maximale vermogen. 1b) De controller start pas als de PV-spanning $V_{accu} + 5V$ overschrijdt. Daarna bedraagt de minimale PV-spanning $V_{accu} + 1V$. 2) MC4-modellen: er zijn meerdere splitterparen nodig om de aders van de zonnepanelen parallel te laten lopen | | |



Anexo 10. Especificaciones Técnicas del Inversor

Product Specification

Bestsun

Solar Power System

Technical Parameters

| MODEL | BPS-1000M | BPS-2000M | BPS-3000M | BPS-4000M | BPS-5000M | |
|--------------------------------|---|--|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Default Battery System Voltage | 24VDC | | | 48VDC | | |
| INVERTER OUTPUT | Rated Power | 1000VA/ 800W | 2000VA/ 1600W | 3000VA/ 2400W | 4000VA/ 3200W | 5000VA/ 4000W |
| | Surge Power | 2000VA | 4000VA | 6000VA | 8000VA | 10000VA |
| | Waveform | Pure sine wave | | | | |
| | AC Voltage Regulation (Batt. Mode) | 230VAC±5% | | | | |
| | Inverter Efficiency (Peak) | 90% | 93% | | | |
| | Transfer Time | 10ms(For Personal Computers) 20ms(For Home Appliances) | | | | |
| AC INPUT | Voltage | 230VAC | | | | |
| | Selectable Voltage Range | 170-280VAC(For Personal Computers) 90-280VAC(For Home Appliances) | | | | |
| | Frequency Range | 50Hz/60Hz (Auto sensing) | | | | |
| BATTERY | Nominal voltage | 24VDC | | | 48VDC | |
| | Floating Charge Voltage | 27VDC | | | 54VDC | |
| | Overcharge Protection Maximum PV Array Open Circuit Voltage | 31VDC | | | 60VDC | |
| SOLAR CHARGER & AC CHARGER | PV Array MPPT Voltage Range | 75VDC 30-60VDC | | | 145VDC 60-115VDC | |
| | Standby Power Consumption | 3W | | | | |
| | Rated Power | 600W | | | 1000W | |
| | Maximum Solar Charge Current | 30A | | | 60A | |
| | Maximum Efficiency | 98% | | | | |
| | Maximum AC Charge Current | 15A or 20A | 20A or 30A | | 60A | |
| MECHANICAL SPECIFICATIONS | Maximum Charge Current | 25A | 30A | | 120A | |
| | Dimension, W*H*D(mm) | 272*372*131 | | | 295*526*141 | |
| OTHER | Net Weight(kg) | 7.4 | 7.6 | 8 | 12.5 | 13.5 |
| | Humidity | 5% to 95% Relative Humidity (Non-condensing) | | | | |
| | Operating Temperature | 0°C -55 °C | | | | |
| | Storage Temperature | -15 °C -40 °C | | | | |

Anexo 11. Especificaciones del cableado según la capacidad de corriente permisible en amperios.

CAPACIDAD DE CORRIENTE PERMISIBLE EN AMPERES

Temperatura ambiente: 30 °C

Temperatura admisible en el conductor: 70 °C (TW-70; TWF-70; TWT-70)

Temperatura admisible en el conductor: 90 °C (THW-90; THWF-90; XHHW-90; CAI; CAI-S)

| CONDUCTOR | | CAPACIDAD DE CORRIENTE Ampere | | | |
|--------------------|----------------------------|--|-------|-----------------------------|-------|
| Calibre AWG-MCM | Sección mm ² | Instalaciones en Tubo Máximo Tres Conductores | | Instalaciones al Aire Libre | |
| | | TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR | | | |
| | | 70 °C | 90 °C | 70 °C | 90 °C |
| 18 | 0,821 | 9 | 14 | 13 | 18 |
| | 1,0 | 11 | 16 | 16 | 24 |
| 16 | 1,31 | 13 | 18 | 19 | 24 |
| | 1,5 | 15 | 22 | 23 | 27 |
| 14 | 2,08 | 20 | 25 | 28 | 35 |
| | 2,5 | 20 | 27 | 28 | 35 |
| 12 | 3,31 | 25 | 30 | 33 | 40 |
| | 4 | 26 | 34 | 35 | 46 |
| 10 | 5,26 | 34 | 40 | 48 | 55 |
| | 6 | 36 | 42 | 50 | 60 |