

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADEMICA LAS PIEDRAS
AREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL



PROYECTO DE GRADO
RIOGENERADOR COMO SISTEMA ALTERNATIVO DE
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA PROPIEDAD
“VILLA YULIZA” CIUDAD DE RIBERALTA – PROVINCIA VACA
DIEZ-DEPARTAMENTO BENI.

Proyecto de grado para optar al
grado de Licenciado en Ingeniería
Ambiental

Postulante: PABLO ALEX ALIPAZ CHAMARO

Tutor: Lic. Luis Alberto Oliveira Carrillo

Las Piedras- Pando – Bolivia

Octubre 2021

DEDICATORIA

Dios: Quien me ha dado sabiduría e inteligencia para captar todas las enseñanzas de mis docentes.

A Mis Padres: Por su apoyo económicamente y psicológico durante todo el tiempo de estudio de mi carrera y comprensión.

A Mis Hermanos: A todos, porque fueron el motivo de superación

Nuestros Docentes: Por el apoyo y conocimiento impartido durante nuestra formación profesional.

Mis amigos: Por su sincera amistad, oración y apoyo en todos momentos tan difíciles que he pasado durante el tiempo

AGRADECIMIENTO

A Dios por, por darme la vida, inteligencia y sabiduría para alcanzar esta meta.

Te doy gracia Dios por lo que has permitido que viva para llegar a este momento tan anhelado gracias señor.

A mi madre, abuela, y compañeros por haber confiado y ayudado en el estudio de mi carrera, he hijos, por su dedicación, esfuerzo, esmero, paciencia, amor tiempo y confianza que siempre depositaron en mí, amo y valoro todo lo que han hecho para que llegue este momento, nunca escatimaron nada y dieron lo mejor en cada instante de mi vida.

A nuestro tutor por la paciencia y apoyo académico compartido durante el desarrollo de nuestro trabajo de grado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| ÍNDICE DE CONTENIDO | iv |
| 1 CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2 ANTECEDENTES | 2 |
| | 2 |
| 1.3 EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.4 OBJETIVOS..... | 5 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 5 |
| 1.4.2 Objetivos específicos..... | 5 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN..... | 6 |
| 1.5.1 Justificación técnica..... | 6 |
| 1.5.2 Justificación socio económica | 6 |
| 1.5.3 Justificación ambiental..... | 6 |
| 1.5.4 Limitaciones del estudio..... | 7 |
| 1.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 8 |
| 1.6.1 QUE ES ENERGIA..... | 8 |
| 1.6.2 La evolución histórica de la energía | 9 |
| 1.6.3 Centrales Hidroeléctricas | 13 |
| 1.6.4 Clasificación de Centrales Hidroeléctricas Pequeñas..... | 13 |
| 1.6.5 Clasificación de Las Ruedas Hidráulicas | 15 |
| 1.6.6 Medición caudal | 18 |
| 1.6.7 Generador: | 19 |
| 2 CAPÍTULO III..... | 21 |
| 2.1 MARCO METODOLÓGICO..... | 21 |
| 2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 21 |
| 2.1.2 Descriptiva..... | 21 |
| 2.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACION..... | 21 |
| 2.2.1 Enfoque Cuantitativo | 21 |
| 2.2.2 Enfoque Cualitativo | 21 |
| 2.3 ESTRATEGIAS..... | 22 |
| 2.3.1 Encuesta | 22 |
| 2.3.2 Observación directa | 22 |
| 2.4 INSTRUMENTOS | 22 |
| 2.4.1 Cuestionario | 22 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.4.2 | Lista de cotejo | 22 |
| 3 | CAPITULO IV. | 24 |
| 3.1 | MARCO CONTEXTUAL. | 24 |
| 3.2 | Marco Legal..... | 26 |
| | Constitución política del estado..... | 26 |
| 4 | CAPITULO VI. | 27 |
| 4.1 | DETERMINACIÓN DE MODELOS, ANÁLISIS DE MODELOS:..... | 27 |
| 4.2 | REAL E IDEAL..... | 27 |
| 4.2.1 | Modelo real | 28 |
| 4.2.2 | Modelo ideal | 29 |
| | IMAGEN N.- 05 rio generador | 29 |
| 5 | CAPITULO VII. | 30 |
| 5.1 | PRESENTACIÓN DE RESULTADOS. | 30 |
| 6 | CAPITULO VIII. | 34 |
| 6.1 | PROPUESTA | 34 |
| 7 | CAPITULO IX. | 36 |
| 7.1 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 36 |
| 7.1.1 | CONCLUSIÓN | 36 |
| 7.1.2 | RECOMENDACIONES | 37 |
| 7.2 | BIBLIOGRAFÍA..... | 38 |
| 7.3 | GLOSARIO | 40 |
| 7.4 | ANEXOS | i |
| | | i |

INDICE DE FIGURA

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 RUEDA HIDRÁULICA DE ADMISIÓN SUPERIOR | 15 |
| FIGURA 2 RUEDA ALIMENTACIÓN SUPERIOR..... | 16 |
| FIGURA 3 RUEDA DE ALIMENTACIÓN INTERMEDIA | 17 |
| FIGURA 4 RUEDA DE ALIMENTACIÓN SUPERIOR | 17 |
| FIGURA 5 REPARACIÓN DE MEDICIÓN DE CAUDAL MÉTODO VOLUMÉTRICO | 18 |
| FIGURA 6 ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE GENERADOR ELÉCTRICO | 19 |
| FIGURA 7 RUEDA HIDRÁULICA ACOPLADA A GENERADOR ELÉCTRICO | 19 |

INDICE DE TABLA

| | |
|---|----|
| TABLA 1 ENCUESTA DEL PROYECTO DE RADO | 30 |
| TABLA 2 ENCUESTA DEL PROYECTO | 31 |
| TABLA 3 ENCUESTA DEL PROYECTO | 32 |
| TABLA 4ENCUESTA DEL PROYECTO | 33 |

INDICE DE GRAFICO

| | |
|---|----|
| GRAFICO 1 PREGUNTA 1 TIENE USTED CONOCIMIENTO DE LOS RIOGENERADORES | 30 |
| GRAFICO 2 PREGUNTA 2 SABE USTED LOS BENEFICIOS QUE PUEDE TRAER UN RIO GENERADOR A LA PRPIEDAD..... | 31 |
| GRAFICO 3PREGUNTA 3 LE GUSTARIA CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA EN SU PROPIEDAD | 32 |
| GRAFICO 4 PREGUNTA 4 ESTARIA DISPUESTO A CLABORAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIOGENERADOR..... | 33 |

ÍNDICE DE IMAGEN

| | |
|---|----|
| IMAGEN 1 LUGAR DONDE SE REALIZARA EL RIO GENERADOR ALTERNATIVO ELECTRICO | 24 |
| IMAGEN 2 UBICACIÓN DE LA PROPIEDAD VILLA YULIZA..... | 25 |
| IMAGEN 3 UBICACIÓN DE LA PROPIEDAD VILLA YULIZA EN RIBERALTA | 25 |
| IMAGEN 4 ARROYO VILLA YULIZA | 28 |
| IMAGEN 5 RIO GENERADOR..... | 29 |

1 CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Los egipcios, hace 3000 años atrás fueron los primeros en aprovechar la energía del agua según Herodoto (historiador Griego S.V.a.C.) escribió: “Egipto es un regalo del Nilo”.

Los Romanos utilizaban una rueda hidráulica denominada molino romano: rendimiento bajo: 30% y el rendimiento aumenta: %

La energía en el mundo entero represento el 14,3 por ciento de la electricidad producida en los países. En los primeros seis meses de 2011. La energía hidroeléctrica es el mayor productor de energía renovable. En 2009, EE.UU. fue el mayor productor mundial de electricidad renovable procedente de fuentes geotérmicas, solares y eólicas (electricidad que se utiliza, entre otras cosas, para mover los vehículos eléctricos), y solo por detrás de china en la producción total de energía renovable.

La capacidad instalada en EE.UU. de energía eólica supera ya los 43.460MW y suministra el 3% de la electricidad del país. (Renowable energy world, 2011).

Energía limpia xxi. El informe más reciente sobre el sector de renovables publicado por RECAIEY destaca un reacomodo de los mercados más atractivos para las inversiones de energía limpia. El ranking destaca com0 unos de los aspectos más relevantes el, posicionamiento de ARGENTINA en el puesto 1 en américa latina y numero 9 a nivel mundial. En la posición 2 esta CHILE, seguido de BRASIL, MEXICO y PERU. (Clean energy brief 2019).

La electricidad generada en Bolivia proviene de centrales hidroeléctricas (30%) y centrales termoeléctricas (70%).el balance energético de 2008 fue positivo con una generación del sistema interconectado nacional (SIN) de GWh y un consumo nacional de GWh. El potencial hidroeléctrico es MW que pueden ser exportados a los países vecinos. El consumo per cápita promedio es bajo de 9.673 kcal/hab/día. El habitante urbano consumía 11.300 kcal/hab/día y el rural.

1.2 ANTECEDENTES

La Propiedad Villa Yuliza en sus principales actividades se dedican a la agricultura y a la recolección de materia prima como la castaña, cuenta con 12 personas aproximadamente, se encuentra en pleno proceso de desarrollo, no cuenta con ningún tipo de energía eléctrica. Es por ello que se propone la implementación de un río generador como un sistema alternativo de energía eléctrica limpia favorable para la Propiedad.

La hidroelectricidad es un recurso energético abundante, renovable, limpio y barato. En la actualidad, es usada en casi todos los países del mundo y constantemente se están desarrollando nuevos y grandes proyectos de este tipo.

La electricidad que se genera aprovechando la energía del agua (primero potencial y luego mecánica) se llama hidroelectricidad. "Hidro", viene del latín y significa agua.

Este tipo de energía eléctrica se produce en plantas generadoras conocidas como centrales hidroeléctricas. En estas, en términos simples, la fuerza ejercida por un caudal de agua que cae sobre las hélices de una turbina hace girar un generador que va acoplado a ella, produciendo electricidad.

La primera central o planta generadora hidroeléctrica que produjo electricidad para consumo público se instaló en Inglaterra (1880). Sin embargo, la energía del movimiento del agua ya se usaba para hacer girar ruedas hidráulicas que hacían funcionar máquinas sencillas como un molino.

Figura N.- 1 turbina de agua



Fuente: río generador pucp.....

Electricidad en el mundo: La energía hidroeléctrica cubre cerca del 20% de las necesidades mundiales. Si se considera en términos absolutos, Canadá, Brasil y China son los mayores productores de electricidad.

El agua y la energía: Las centrales hidroeléctricas son las que utilizan los caudales de los ríos en la primera parte de su recorrido hacia el mar.

En términos simples, en las centrales, el agua baja con fuerza a través de grandes tuberías, para llegar a una turbina (especie de rueda con hélices) haciéndola girar. De esta manera, se obtiene la fuerza suficiente para mover el rotor (parte giratoria) de un gran generador eléctrico. Aquí se producen grandes tensiones eléctricas que luego se llevan a las ciudades, a través de cables conductores.

Las centrales pueden ser de dos tipos: las de pasada y las de embalse. Las primeras son las que reciben el paso de agua por sitios con gran inclinación, y por lo tanto, la fuerza de la caída no alcanza para mover las turbinas. Sin embargo, cuando la inclinación del terreno no es suficiente para provocar la fuerza de la caída, o bien, por la variabilidad hidrológica de una zona, se construyen los embalses. Estos son altos y grandes depósitos artificiales flanqueados por murallones que permiten almacenar agua.

1.3 EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Propiedad Villa Yuliza actualmente se encuentra en pleno desarrollo económico y social, una de las dificultades que atraviesa es la dependencia y la no disponibilidad de energía eléctrica, la Propiedad es muy estratégica y sus tierras son bien aptas para la agricultura cuenta con 12 personas aproximadamente, se encuentra en la jurisdicción del municipio Riberalta del departamento Beni.

Se investigó mediante la observación, entrevistas y encuestas de que la propiedad Villa Yuliza no cuenta con energía eléctrica

- Se evidencia la falta de este servicio elemental que es la energía eléctrica en la propiedad Villa Yuliza.
- En la propiedad "Villa Yuliza" todavía no cuentan con la energía eléctrica, debido a la falta de un sistema de generación de la misma.
- En la propiedad cuentan con un arroyo, el cual no le están dando una buena utilidad a las energías cinéticas que posee la mencionada afluyente.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un Riogenerador como sistema alternativo de generación de energía eléctrica para la propiedad “Villa Yuliza”, localidad Riberalta del departamento Beni.

1.4.2 Objetivos específicos

- Cuantificar la demanda de energía eléctrica de la comunidad Villa Yuliza.
- Dimensionar la capacidad (potencia) de generación de energía eléctrica a obtener con el Riogenerador. De acuerdo a los afluentes del arroyo de la propiedad.
- Establecer las especificaciones técnicas para la instalación del Riogenerador para la propiedad Villa Yuliza.
- Diseñar un sistema de distribución mediante baterías para transportar la energía eléctrica desde el Rio generador hacia los domicilios.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La energía eléctrica limpia que se da de estos Riogeneradores será utilizada por esta propiedad "Villa Yuliza". Ayudando a la preservación y conservación de los combustibles fósiles como: el petróleo, el carbón y el gas natural. El presente proyecto de energía limpia a través de Riogeneradores lograríamos el ahorro económico de los vivientes de esta Propiedad en un 70 a 80%, algo que sería más accesible para las familias de la propiedad Villa Yuliza de la localidad de Riberalta.

Ante la problemática presentada y detallada de las necesidades de la propiedad Villa Yuliza presentes ante este servicio básico que es la electricidad nace la necesidad de implementar el proyecto

Mismo que puede llegar a cubrir gran parte de esta población tan necesitada de este servicio elemental ya que no solo lo utilizaran para el alumbrado de sus viviendas, sino que también puede ser de utilización agrícola en sus sistemas de riegos con bombas eléctricas, utilización de herramientas y/u equipos eléctricos que ayudan al desarrollo de nuestros hermanos campesinos y toda persona que vive en esta propiedad.

1.5.1 Justificación técnica

Poder brindar al beneficiario una energía limpia, estable, casi inagotable, que no produzca contaminantes a los recursos hídricos como a la atmosfera.

1.5.2 Justificación socio económica

Poder hacer que la propiedad Villa Yuliza haga una sola inversión de bajos costos a largo plazo, lo que ya no invertirá Como antes. Generará más ingresos para su la propiedad y un mejor desarrollo económico y una calidad de vida estable.

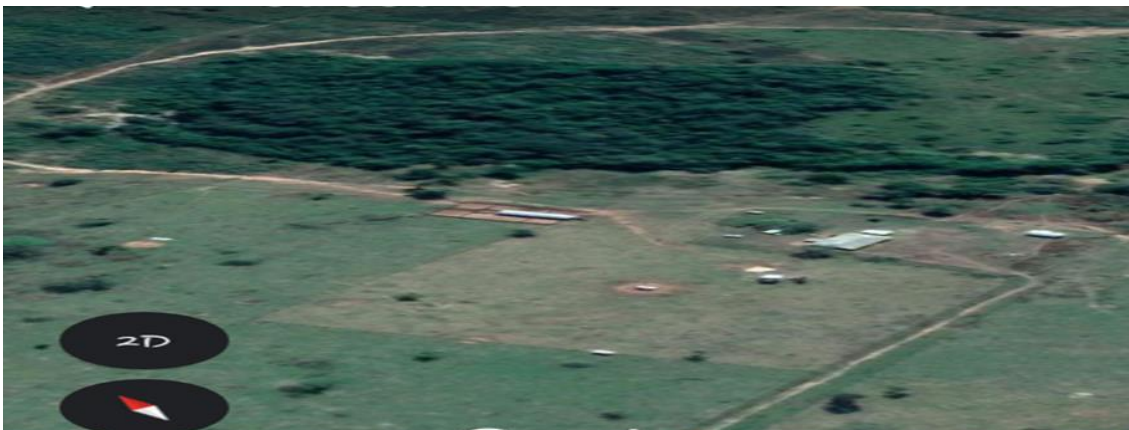
1.5.3 Justificación ambiental

Esta es una energía limpia, casi inagotable, renovable, y con Este tipo de energía se logrará disminuir el consumo de combustibles fósiles, y se evitará grandes hectáreas de desmontes con la construcción de las redes eléctricas.

1.5.4 Limitaciones del estudio.

- Desarrollar una propuesta de implantación de un Riogenerador como sistema alternativo de generación de energía eléctrica limpia en la Propiedad Villa Yuliza.
- Contribuirá en la producción de energía renovable utilizando el agua como protagonista principal de la propuesta.
- El presente proyecto de grado será solo una propuesta debido al poco tiempo del calendario Académico
- Necesidad de un método alternativo para satisfacer la necesidad energética de la Propiedad Villa Yuliza

Imagen 1: Ubicación donde se realizará el Rio generador como sistema alternativo de generación de energía eléctrica.



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 2: Ubicación exacta de la propiedad "Villa Yuliza"



Fuente: Google Earth.

Imagen 3: Ubicación de la propiedad “Villa Yuliza”, en Riberalta.



Fuente: Google Earth

1.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.6.1 QUE ES ENERGIA

La energía es la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo: trabajo mecánico, emisión de luz, generación de calor, etc.

La energía puede manifestarse de distintas formas: gravitatoria, cinética, química, eléctrica, magnética, nuclear, radiante, etc., existiendo la posibilidad de que se transformen entre sí, pero respetando siempre el principio de conservación de la energía. (Yadira, 2012)

ENERGÍA PRIMARIA: es la que se obtiene directamente de la naturaleza y corresponde a un tipo de energía almacenada o disponible, como por ejemplo el petróleo, el carbón, el gas natural, el uranio y las energías renovables. (Barbut, 2015)

ENERGÍA SECUNDARIA también conocida como energía final: se obtiene a partir de transformaciones de la energía primaria. Ejemplos de esta categoría son la electricidad o la gasolina. (Barbut, 2015)

ENERGÍA UTIL es la que obtiene el consumidor después de la última conversión realizadas por sus propios equipos de demanda, como por ejemplo la energía mecánica gastada en un motor, la luminosa es una bombilla, etc.

Prácticamente toda la energía de que disponemos proviene del sol. El produce el viento, la evaporación de las aguas superficiales, la formación de nubes, las lluvias, etc, su calor y su luz son la base de numerosas reacciones químicas indispensable para el desarrollo de los vegetales y de los animales, cuyos restos , con el paso de los siglos , originaron los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural. (Barbut, 2015)

SEGURIDAD ENERGETICA: La energía renovable puede incluir en la seguridad energética, atenuando las inquietudes en cuanto a la disponibilidad y distribución de los recursos, y la variabilidad de las fuentes de energía.

A medida que la implantación de energías renovables en escenarios de mitigación reduzca el riesgo general de fallos mediante la diversificación de la cartera de fuentes de energía, el sistema energético será menos proclive a interrupciones, repentinas, del suministro. En los escenarios, esta función de la energía renovable variara según la forma de energía utilizada. Las energías solar, eólica y oceánica, estrechamente vinculadas a la producción de electricidad, tienen el potencial de sustituir en los sectores de la construcción y de la industria a los combustibles fósiles concentrados y cada vez más escasos. En cierta medida, la aplicación de políticas adecuadas de mitigación del carbono permitirá liberar de carbono a la generación de electricidad. Por el contrario, la demanda de combustibles líquidos para el sector del transporte seguirá siendo inflexible mientras no se logren procesos tecnológicos significativos. Si bien la bioenergía podría desempeñar un papel importante, ello dependerá de la disponibilidad de sistemas de captura y almacenamiento del dióxido de carbono, que podría desviar su uso hacia una generación de electricidad con captura de almacenamiento del dióxido de carbono y dar lugar a emisiones netas negativas de carbono para el sistema, así como facilitar considerablemente las actividades generales de mitigación. (Quiroa, 2020)

1.6.2 La evolución histórica de la energía

Durante casi toda la historia de la humanidad, el hombre ha utilizado las energías renovables como fuentes de energías; no hasta después de la revolución industrial cuando se inicia la utilización generalizada de los combustibles fósiles. Este último periodo, de unos 200 años, se ha

caracterizado por un consumo creciente e intensivo de energía que prácticamente ha acabado con los combustibles fósiles. Con todo, representa un periodo muy pequeño en el conjunto de la historia de la humanidad, cuyo comienzo se puede cifrar hace unos 200 000 años, si se considera desde el hombre de Neandertal, o unos 40 000 años, si se considera desde el hombre de Cromañón. (Huanca, 2015)

El hombre de las cavernas era esencialmente carnívoro; la única energía de la que disponía era la de su propia fuerza muscular, que utilizaba fundamentalmente, para cazar alimentos. Con el descubrimiento del fuego el hombre primitivo pudo acceder, por primera vez, a algunos servicios energéticos como cocinar, calentar la caverna y endurecer las puntas de sus lanzas. (Huanca, 2015)

Hace unos 8000 años el hombre comienza a explotar la tierra con fines agrícolas y ganaderos y aprende a domesticar animales de tiro, por lo que ya no tiene que valerse solo de fuerza muscular.

Cuando ni su propia fuerza muscular, con la ayuda de la de los animales, fue suficiente para satisfacer las crecientes demandas energéticas de las sociedades en expansión, apareció la esclavitud, con lo que paso a utilizar la energía de muchos hombres al servicio de un número reducido d hombres libres. Hace unos 2000 años el hombre comienza a utilizar fuentes energéticas basadas en las fuerzas de la naturaleza, como es la del agua, y hace unos 1000 años la del viento, aparecen así los molinos de agua, primero, y los de viento, después que se utilizaron en sus orígenes para moler grano, Schallenberg, 2008,

ENERGÍAS RENOVABLES: Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana, se renuevan continuamente a diferencia de los combustibles fósiles, de los que existen unas determinadas cantidades o reservas agotables en plazo más o menos determinado. (Huanca, 2015)

Las principales formas de energías renovables que existen son: la biomasa, hidráulica, eólica, solar, geotérmica y las energías marinas. Las energías renovables provienen de forma directa o indirecta, de la energía del sol,

constituyen una excepción de la energía geotérmica y la de las mareas, schallenberg, 2008.

ENERGÍAS RENOVABLES: IEC (2008) Dice “El uso en gran escala de la energía renovable, o ER, es importante para el futuro por varias razones: para eliminar la dependencia con respecto a los combustibles fósiles, para combatir el calentamiento global y para elevar el nivel de vida de las poblaciones en los países en desarrollo”. (Barbut, 2015)

Gran parte de la Energía Renovable es hoy en día un campo naciente de investigación, tecnología y fabricación, para el que se está desarrollando una Nueva industria.

Clasificación de las energías renovables: Dependiendo de los recursos naturales utilizados, se distinguen distintos tipos de energías renovables. En la normalización el IEC, la determina en tres áreas relacionadas con la energía renovable: agua, sol y viento. (Huanca, 2015)

TABLA N^o 1
ÁREAS RELACIONADAS CON LA ENERGÍA RENOVABLE

| TECNOLOGÍA | NORMALIZACIÓN | CERTIFICACIÓN |
|---------------------------|---|---------------|
| Energía hídrica - ríos | Turbinas hidráulicas. | |
| Energía hídrica - océanos | Convertidores de energía, olas y mareas | |
| Energía solar | Sistemas de energía solar fotovoltaica | ESQUEMA IECEE |
| Energía eólica | Turbinas eólicas | |

Fuente: ENERGÍAS RENOVABLES, Comisión Electrotécnica Internacional

Elaboración: Tesisistas 1

Energía Hídrica: Es el aprovechamiento de la energía potencial del agua procedente de un salto

cuyo movimiento de rotación en una turbina lo transfiere mediante un eje a un Generador y este produce energía eléctrica.

El prefijo hidro viene de la palabra griega usada para designar el agua y se aplica

a ríos y océanos.

➤ Ríos

Algunas de las plantas de energía hidroeléctrica más grandes en el mundo, tanto en términos de la capacidad instalada como del volumen promedio anual de generación de energía, producen millones de kilovatios y miles de millones de kilovatios-hora.

➤ Océanos

Los dispositivos de energía oceánica trabajan con olas o con mareas, aunque las corrientes marinas también son una posible fuente de energía. Estos dispositivos pueden ser flotantes o fijos y, para generar energía eléctrica, tienden a oscilar o a rotar (Huanca, 2015)

Energía Solar: Existen dos vías principales para el aprovechamiento de la radiación solar.

- **Térmica:** Consiste en utilizar la radiación del sol para calentar un fluido que, en función de su temperatura, se emplea para producir agua caliente e incluso vapor.
- **Fotovoltaica:** Se realiza a través de la transformación directa de la energía solar en energía eléctrica mediante el llamado efecto fotovoltaico, esta transformación se lleva a cabo mediante células solares que están fabricadas con materiales semiconductores como el silicio y generan electricidad cuando incide sobre ellos la radiación solar.

Energía Eólica: Son aquellas que utilizan sistemas eólicos mediante aerogeneradores que captan la energía cinética del viento para producir electricidad. Se pueden diferenciar dos tipos de instalaciones que son:

❖ Aisladas

Se utilizan en lugares remotos donde no llega el suministro eléctrico y son utilizadas para su autoconsumo

❖ Parques Eólicos

Son un gran conjunto de aerogeneradores que son conectados a la red eléctrica

para la venta de la energía en algunos lugares son híbridos complementados por

Sistemas solares fotovoltaicos a gran escala.

1.6.3 Centrales Hidroeléctricas

ESHA, (1998) considera: “Las centrales hidroeléctricas pueden definirse como instalaciones mediante las que se consigue aprovechar la energía contenida en una masa de agua situada a una cierta altura, transformándola en energía eléctrica.” (pág. 18)

Esto se logra conduciendo el agua desde el nivel en el que se encuentra, hasta un nivel inferior en el que se sitúan una o varias turbinas hidráulicas que son accionadas por el agua y que a su vez hacen girar uno o varios generadores, Produciendo energía eléctrica.

1.6.4 Clasificación de Centrales Hidroeléctricas Pequeñas

Según la Comisión Electrotécnica Internacional IEC (2008) mencionan en la (pág.4) la siguiente clasificación de centrales en función a la potencia.

- Pico central hidroeléctricas: 50W hasta 5 kW
- Micro centrales hidroeléctricas: de 5Kw a 500 kW
- Mini centrales hidroeléctricas: de 500Kw a 15 MW

Turbinas Hidráulicas: MATAIX, Claudio (1986) Define: “La turbina hidráulica es una turbo máquina motora, y por tanto esencialmente es una bomba rotodinámica que trabaja a la inversa.” (pág. 356)

Las Ruedas Hidráulicas son el tipo más antiguo y más simple de turbina hidráulica que con mayores investigaciones han ido mejorando con el pasar del tiempo.

Ruedas Hidráulicas: El inventor de la rueda hidráulica es desconocido, inicialmente la rueda hidráulica

fue usada para elevar el agua e irrigar los campos, pero se usó después como medio para generar energía mecánica para moler, es descrita por primera vez por el arquitecto e ingeniero romano Vitrubio en el siglo I a.c, la cual poseía un eje horizontal conectado a una rueda de palas vertical, tenía el segmento inferior de la rueda de palas insertada en la corriente, y actuaba como una rueda hidráulica de admisión inferior.

Hacia el siglo II d.C. se empezó a utilizar en las regiones montañosas la rueda hidráulica de admisión superior. En este caso, el agua se vertía sobre las palas desde arriba, y se obtenía energía adicional de la inercia del agua en su caída. En la edad media la potencia máxima de la rueda, fabricada con madera, aumentó de 3 a 50 CV.

El primer intento de formular la base teórica para el diseño de ruedas hidráulicas

aparece en el siglo XVIII y corresponde al ingeniero civil británico John Sauton, que demostró que la rueda de empuje superior era más eficaz.

El ingeniero militar francés Jean Víctor Poncelet diseñó una rueda de empuje inferior cuyas palas curvadas aumentaban el rendimiento casi un 70%. El uso de esta máquina se extendió rápidamente.

Otro ingeniero militar francés, Claude Burdin, inventó el término turbina, como parte de un análisis teórico en que se daba una gran importancia a la velocidad de rotación. Beni Fourneyron, un alumno de Burdin en la Escuela de Minería de Saint Tienen, diseñó y construyó ruedas que alcanzaban velocidades de rotación de 60 rpm o más y que proporcionaban hasta 50 CV en las factorías metalúrgicas francesas.

Las ruedas hidráulicas son una de las máquinas hidráulicas más viejas conocidas por el hombre y se han usado desde la antigüedad, desde entonces se construyeron las ruedas hidráulicas de madera, aunque su eficacia era mínima. Con el desarrollo de la ingeniería hidráulica, y con nuevos materiales, la forma, el rendimiento y eficacia de ruedas hidráulicas mejoraron sustancialmente, pero se desarrollaron más, en particular en Alemania y Suiza. Esta tecnología alcanzó un punto alto de perfección técnica empezando el Siglo 20. La Rueda hidráulica, tienen dos desventajas fundamentales: rendimiento bajo y velocidad de rotación muy lenta debido a su tamaño.

1.6.5 Clasificación de Las Ruedas Hidráulicas

- a) Por la forma en la que recogen la energía del agua, las ruedas pueden ser de cajones o de paletas.
- b) Las Ruedas Hidráulicas se dividen en tres debido al tipo de admisión del caudal de agua y son las siguientes:

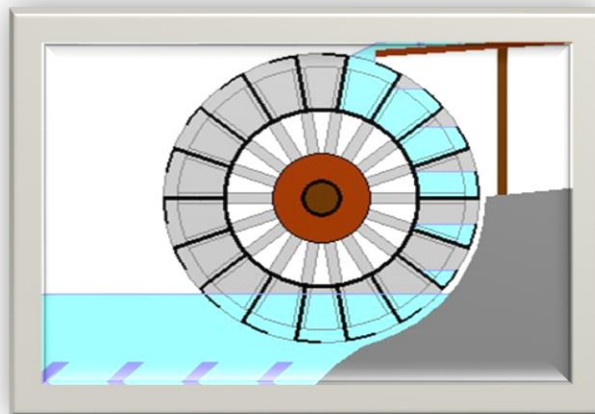
- ✚ Ruedas por encima Admisión superior (Overshot).
- ✚ Ruedas de costado Admisión intermedia (Breastshot).
- ✚ Ruedas por debajo Admisión inferior (Undershot).

La rueda hidráulica de admisión superior es del tipo de cajón, mientras que las Ruedas hidráulicas de admisión de costado y de admisión inferior son del tipo de paletas.

1.6.5.1 Ruedas por Encima Admisión Superior (Overshot)

Estas ruedas hidráulicas se mueven por el peso del agua (fig.1). Están constituidas por un árbol horizontal y una serie de cajones distribuidos convenientemente en la periferia del cilindro. El agua puede llenar los cajones en la parte más alta de la rueda, o en una parte intermedia, razón por la cual se dice que la rueda es llenada en el vértice o en los cajones, respectivamente.

FIGURA 1 Rueda Hidráulica de Admisión Superior



Fuente: <http://www.electrobaconics.co.uk/water01.shtml>

El diámetro de la rueda (d) depende de la altura del salto disponible o salto útil. En la parte superior es indispensable conseguir un pequeño remanso o un flujo Uniforme y continuo a fin de que el agua alcance una cierta velocidad de salida “1C”, mientras que en la parte inferior hay que dejar una altura libre de 10 a 20 Centímetros, para impedir pérdidas de energía por la diversidad en la dirección de Movimiento de la rueda y del agua que se descarga en el canal.

Los datos citados a continuación, son el resultado de la práctica y tienen el Carácter de empírico. La velocidad periférica o tangencial “ u ”, debe oscilar entre 1.5 y 2.5 m/seg, para evitar descargas prematuras del agua por fuerza centrífuga;

Como consecuencia, el número de revoluciones por minuto varía entre 4 y 8.

Los saltos empleados oscilan entre 4 y 12 metros y el caudal puede llegar a 1 Seg. Las ruedas llenadas en los cajones encajan para saltos menores (de 2 a 4 Metros), y cuando el nivel de agua en el canal de llegada es poco variable.

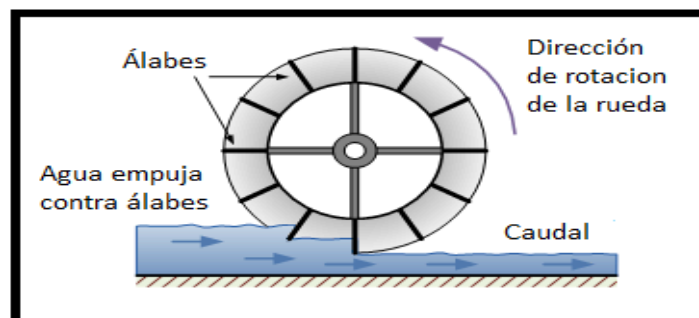
La profundidad radial “ a ” de los cajones se calcula con la fórmula:

En la (fig. 2), se puede observar la disposición de la compuerta, la forma de los Álabes, elementos y mecanismos de la rueda admisión superior

1.6.5.2 Ruedas de alimentación inferior (undershot):

El funcionamiento de las ruedas undershot se produce por el impacto del agua, que fluye por debajo de la rueda, contra los álabes que pueden ser de tipos rectos o curvos los cuales impulsan el giro de la rueda, cabe resaltar que el canal donde se instala la rueda tiene un ancho mayor al de la rueda para poder aprovechar al máximo la potencia hidráulica del canal (Álvarez Cardona, 1985, pág. 19).

FIGURA 2 Rueda alimentación superior

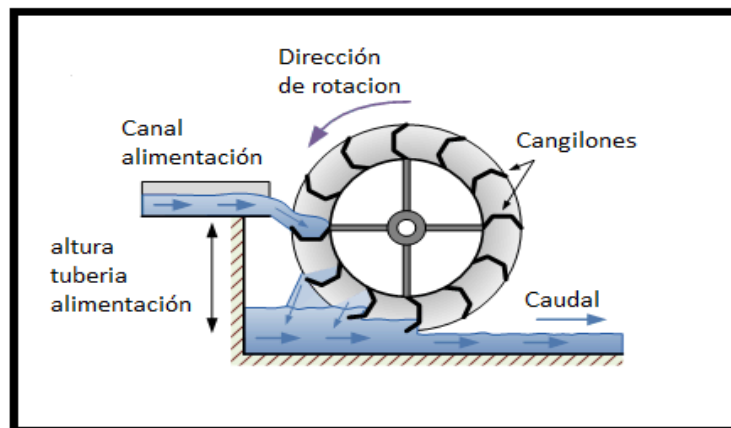


Fuente: (Alternative Energy, 2013)

1.1.1.1 Rueda alimentación intermedia (Breastshot):

La rueda de alimentación intermedia recibe el agua aproximadamente a la Altura del eje, donde los álabes denominados cangilones o arcaduz son llenados de Líquido y poder alcanzar el peso necesario) para que por efecto de la gravedad impulse el giro de la rueda (Álvarez Cardona, 1985, pág. 26).

FIGURA 3 Rueda de Alimentación Intermedia

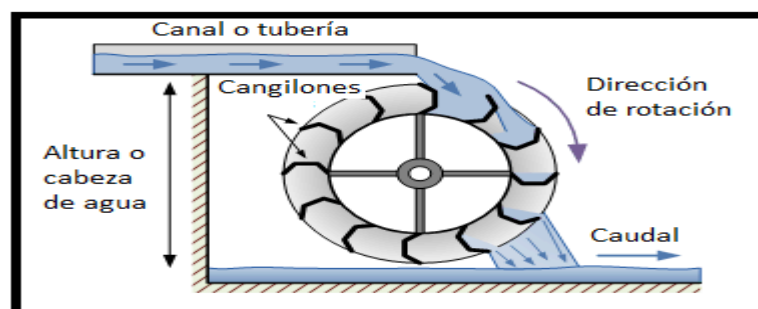


Fuente: (Alternative Energy, 2013)

1.6.5.3 Ruedas alimentación superior (Overshot):

La rueda de alimentación superior recibe el agua desde una altura superior al diámetro de la rueda, donde los álabes denominados cangilones o arcaduz distribuidos equitativamente en el perímetro de la rueda, son llenados de líquido hasta alcanzar el peso necesario para que por efecto de la gravedad impulse el giro continuo de la rueda (Álvarez Cardona, 1985, pág. 29).

FIGURA 4 Rueda de Alimentación Superior



Fuente: (Alternative Energy, 2013)

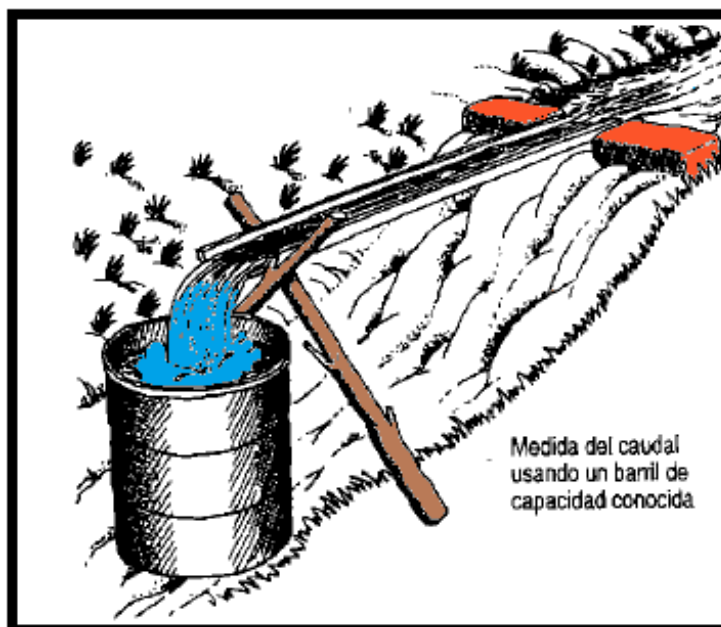
1.6.6 Medición caudal

CEPES (2011) expresa que para realizar la medición de caudal existen varios métodos, de los cuales los más empleados debido a su sencillez de empleo, manejo y entendimiento son los métodos de recipiente o volumétrico y de velocidad-área. EL método volumétrico es usado para caudales hasta de un máximo de 10 l/s y el método velocidad-área es usado para caudales mayores a 10 l/s (pág. 30).

1.6.6.1 Método volumétrico

Para la medición de caudal con el método volumétrico la ITDG (1995) explica que se realiza el canalizado o entubado del agua de tal manera que se produzca un chorro que permita medir el tiempo necesario en llenar un recipiente de volumen o dimensiones conocidas. El resultado del caudal se obtiene al dividir el volumen por el tiempo del Llenado (pág. 36)

FIGURA 5 Reparación de medición de Caudal Método Volumétrico

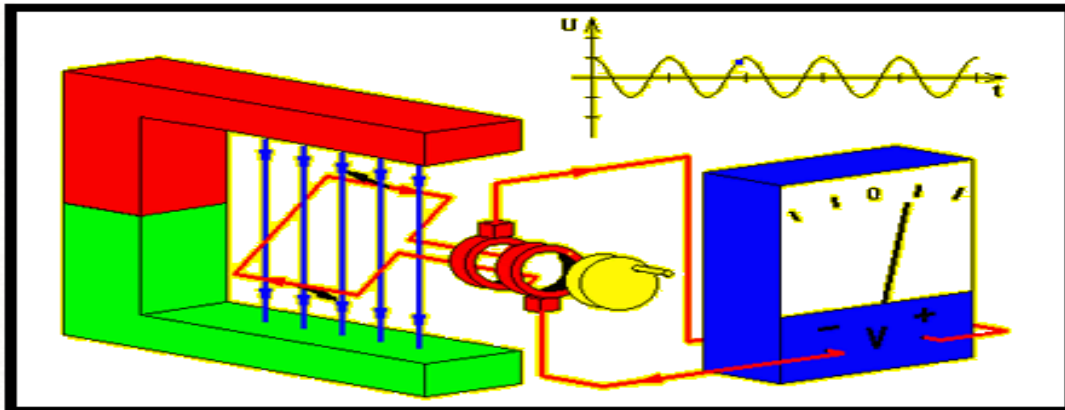


Fuente: (ITDG, 1995, pág. 36)

1.6.7 Generador:

El generador eléctrico permite transformar la energía mecánica en energía eléctrica. Se llama inductor al elemento que produce el campo magnético e inducido donde se origina la energía eléctrica (Chapman, 2012, pág. 272).

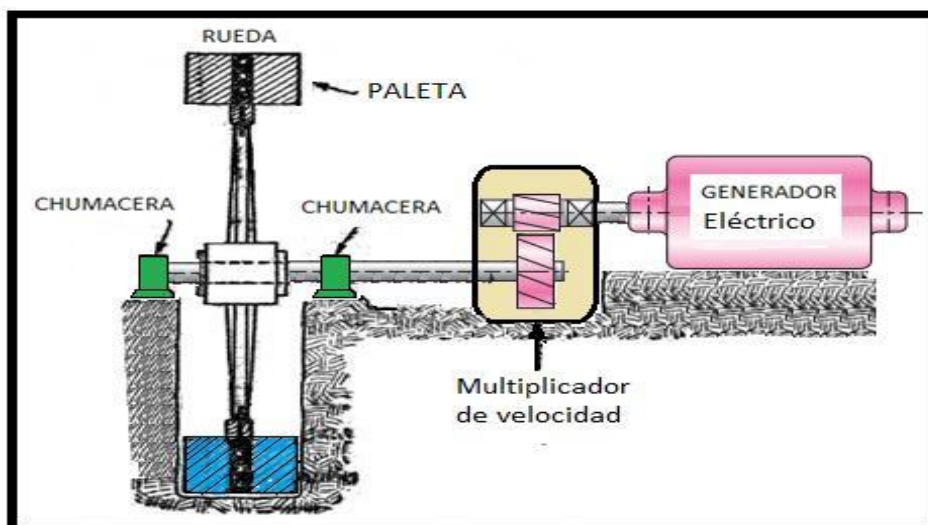
FIGURA 6 Esquema De Funcionamiento de Generador eléctrico



Fuente: (Chapman, 2012, pág. 272)

Se puede observar en el esquema, el funcionamiento de un generador eléctrico donde las flechas de color negro están en el sentido de rotación de la bobina; las líneas azules señalan el campo magnético en dirección del Polo Norte al Sur; y las flechas rojas indican la dirección del flujo de la corriente alterna inducida.

FIGURA 7 Rueda hidráulica Acoplada a Generador Eléctrico



Fuente: Cristian Mera

Heredia (2009) expresa que el diseño de la transmisión para acoplar el generador eléctrico con la rueda hidráulica debe sustentar el torque necesario para vencer LA inercia del generador y lograr el número de revoluciones requeridas, que por lo general son elevadas en comparación al régimen de giro de la rueda, de esta manera consigue que el generador opere con una eficiencia aceptable (pág. 7).

2 CAPÍTULO III.

2.1 MARCO METODOLÓGICO

2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1.2 Descriptiva

Una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales Del objeto de estudio y su descripción detalladas de las partes, categorías o clase de dicho objeto. (Sampieri.1998, pag.60).

La presente investigación es descriptiva ya que se identificó y analizo el estado en el que se encuentra la propiedad Villa Yuliza

2.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACION

2.2.1 Enfoque Cuantitativo

Es el procedimiento de decisión de señalar, entre ciertas alternativas usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas de campo de la estadística. Aplicamos que es cuantitativa por que podremos comparar los datos emergentes de la obtención de energía eléctrica. (Sampieri.1991, pág. 5)

2.2.2 Enfoque Cualitativo

Es el de proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven. (Blasco y Perez.2007, pág., 25)

Con Este enfoque se realizó el análisis sistemático de información subjetiva y fundamentada acerca de la problemática en la propiedad Villa Yuliza.

2.3 ESTRATEGIAS

2.3.1 Encuesta

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizados para obtener información de personas sobre diversos temas. (Johnson P & Kuby P.2005)

Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de diversas formas dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar.

En el presente método se utilizó preguntas cerradas acerca del tema de la propiedad Villa Yuliza.

2.3.2 Observación directa

La observación directa es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, tomar información y registrarla para su posterior análisis. (Galindo c J, México Addison Wesley logman 1998)

Con la técnica de observación directa, se diagnosticó el estado actual en que se encuentra la propiedad Villa Yuliza

2.4 INSTRUMENTOS

2.4.1 Cuestionario

Es un conjunto de preguntas que se confecciona para obtener información con algún objetivo en concreto.

Mediante este instrumento se obtendrá la información confiable con preguntas cerradas y abiertas de la falta de energía eléctrica en la propiedad Villa Yuliza

2.4.2 Lista de cotejo

La lista de control o de cotejo (check-list), consiste en una serie de ítems referidos a características, realizaciones y actividades que requieren que el

observador indique simplemente si se realizó o no una conducta, si una determinada característica aparece o no en la actuación observada, etc. (Macintosh, 1981, pág. 83).

Mediante la técnica de observación directa se podrá describir los estudios para la propuesta de la creación de Riogenerador como sistema alternativo de generación de energía eléctrica en la propiedad Villa Yuliza.

3 CAPITULO IV.

3.1 MARCO CONTEXTUAL.

Dada la necesidad de constar con luz por las noches y el análisis del porque las aguas siempre circulaban de un lado a otro pues quería decir que estas poseían energía que podría ser utilizada y aprovechada por el hombre, donde nace la primera central hidroeléctrica misma que se construyó en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña por el Ing. Civil Jhon Smeaton gracias a que desarrollo por primera vez grandes ruedas hidráulicas de hierro colado. Y dada la época de la Revolución industrial tuvo mucha mayor importancia.

El proyecto de implementación de energía eléctrica se propone realizar en la propiedad "Villa Yuliza", de la Localidad de Riberalta del Departamento Beni, mediante Riogeneradores de acuerdo a los recursos naturales con los que se cuentan en el área como principal fuente seria el Rio o arroyo para realizar los posteriores trabajos de implementación. Otorgando beneficios a familias aisladas como también a grupos de sectores concentrados como comunidades y pueblos pequeños.

Donde delimitara al norte con la carretera de Riberalta-Warnes, al sur con las propiedades de la Comunidad Las Palmeras, al este con el Matadero Floresta, y al oeste con la Comunidad Las Palmeras. Coordenadas UTM (X 10986793, Y 66005607)

.IMAGEN 1 .- lugar donde se realizara el riogenerador alternativo eléctrico



Fuente: Elaboración Propia

imagen 2 ubicación de la propiedad villa yuliza



Fuente: Google Earth

IMAGEN 3 ubicación de la propiedad villa yuliza en Riberalta



Fuente: Google Earth

3.2 Marco Legal

Constitución política del estado

Artículo 378 I. Las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país, y se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente. II. Es facultad privativa del Estado el desarrollo de la cadena productiva energética en las etapas de generación, transporte y distribución, a través de empresas públicas, mixtas, instituciones sin fines de lucro, cooperativas, empresas privadas, y empresas comunitarias y sociales, con participación y control social. La cadena productiva energética no podrá estar sujeta exclusivamente a intereses privados ni podrá concesionarse. La participación privada será regulada por la ley. 87

Artículo 379 I. El Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente. II. El Estado garantizará la generación de energía para el consumo interno; la exportación de los excedentes de energía debe prever las reservas necesarias para el país.

4 CAPITULO VI.

4.1 DETERMINACIÓN DE MODELOS, ANÁLISIS DE MODELOS:

4.2 REAL E IDEAL

Cuadro de determinación de modelo real e ideal.

| Modelo real | Modelo ideal |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • La Propiedad Villa Yuliza no cuenta con energía eléctrica, los habitantes se alumbran con lámparas rústicas, sin embargo se evidencia que el desarrollo del lugar es bastante acelerado debido a las potencialidades que obtiene en cuanto a los suelos para la agricultura entre otros y es muy necesario poder contar con energía eléctrica | <ul style="list-style-type: none"> • El modelo ideal para la Propiedad Villa Yuliza es la implementación de un Riogenerador como método alternativo para satisfacer la necesidad energética de la comunidad, esto facilita la implantación ya que el lugar cuenta con una vertiente estratégica para poder establecer este tipo de energía limpia. |

4.2.1 Modelo real

IMAGEN 4 arroyo villa yuliza



Fuente: Elaboración propia

No existe ningún tipo de Riogenerador como sistema alternativo de generación de energía eléctrica en la propiedad de Villa Yuliza. Lo que no le están dando el uso adecuado a la energía cinética del arroyo, careciendo esta propiedad de esta energía eléctrica

4.2.2 Modelo ideal

IMAGEN N.- 05 rio generador



Fuente: Groporural.pucp.edu.pe

Este es un sistema alternativo de generación de energía eléctrica, donde no se utilizará ningún tipo de combustible fósil, solo aprovecharemos la energía cinética del agua del arroyo instalando una rueda hidráulica, que son capaces de moverse impulsadas por el agua. Generando energía eléctrica que será almacenada o invertida y luego transportada por un sistema de cableado de baja tensión hacia los domicilios de la propiedad Villa Yuliza.

5 CAPITULO VII.

5.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

Tabla 1 ENCUESTA DEL PROYECTO DE RADO

| encuesta proyecto de grado | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|--|--|------|---------|------|------|
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| | TIENE USTED CONOCIMIENTO SOBRE LOS RIO GENERADORES | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| | SABE USTED LOS BENEFICIOS QUE PUEDE TRAER UN RIO GENERADOR A LA PROPIEDAD | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| | LE GUSTARIA CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA EN LA PROPIEDAD | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| | ESTARIA DISPIESTO A COLABORAR EN LA IMPLEMENTACION DEL RIOGENERADOR | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |

GRAFICO 1 PREGUNTA 1 TIENE USTED CONOCIMIENTO DE LOS RIOGENERADORES

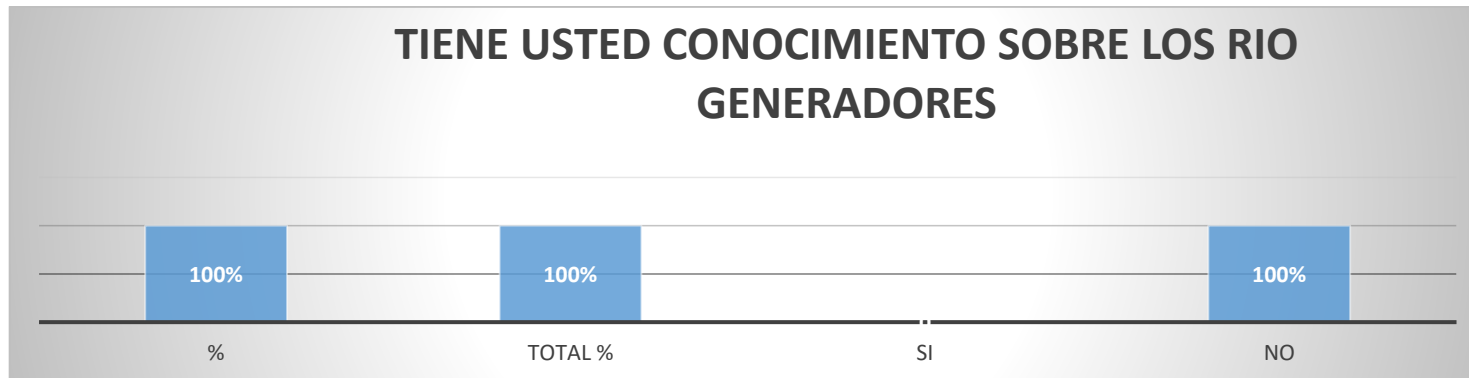


Tabla 2 ENCUESTA DEL PROYECTO

| encuesta proyecto de grado | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|--|--|--|------|---------|------|------|
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | TIENE USTED CONOCIMIENTO SOBRE LOS RIO GENERADORES | | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | SABE USTED LOS BENEFICIOS QUE PUEDE TRAER UN RIO GENERADOR A LA PROPIEDAD | | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | LE GUSTARIA CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA EN LA PROPIEDAD | | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | ESTARIA DISPIESTO A COLABORAR EN LA IMPLEMENTACION DEL RIOGENERADOR | | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |

GRAFICO 2 PREGUNTA 2 SABE USTED LOS BENEFICIOS QUE PUEDE TRAER UN RIO GENERADOR A LA PRPIEDAD

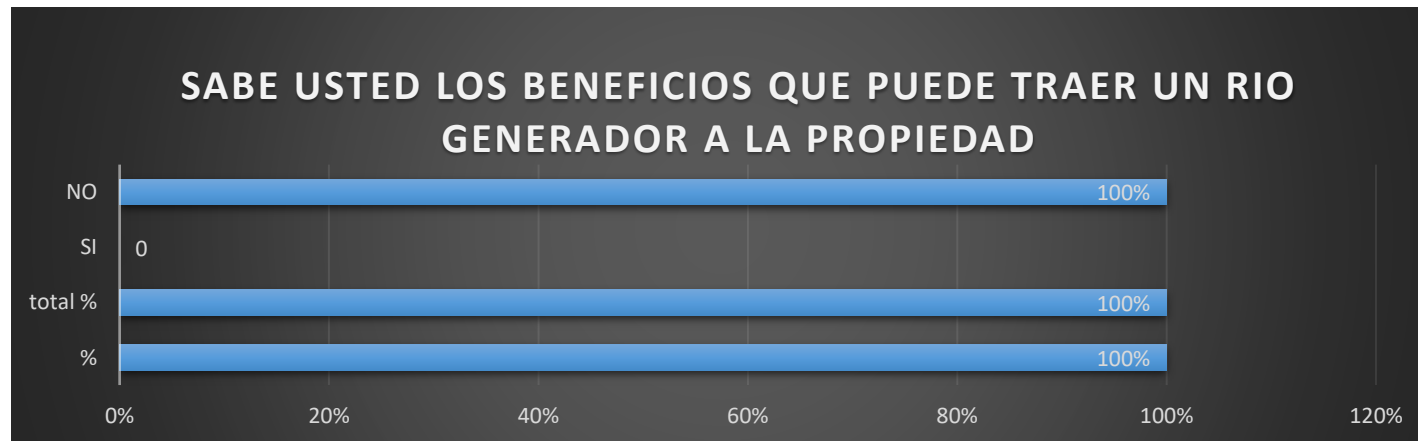


Tabla 3 ENCUESTA DEL PROYECTO

| encuesta proyecto de grado | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|--|--|--|------|---------|------|------|
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | TIENE USTED CONOCIMIENTO SOBRE LOS RIO GENERADORES | | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | SABE USTED LOS BENEFICIOS QUE PUEDE TRAER UN RIO GENERADOR A LA PROPIEDAD | | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | LE GUSTARIA CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA EN LA PROPIEDAD | | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |
| | | | | | | % | total % | SI | NO |
| | ESTARIA DISPIESTO A COLABORAR EN LA IMPLEMENTACION DEL RIOGENERADOR | | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |

GRAFICO 3 PREGUNTA 3 LE GUSTARIA CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA EN SU PROPIEDAD

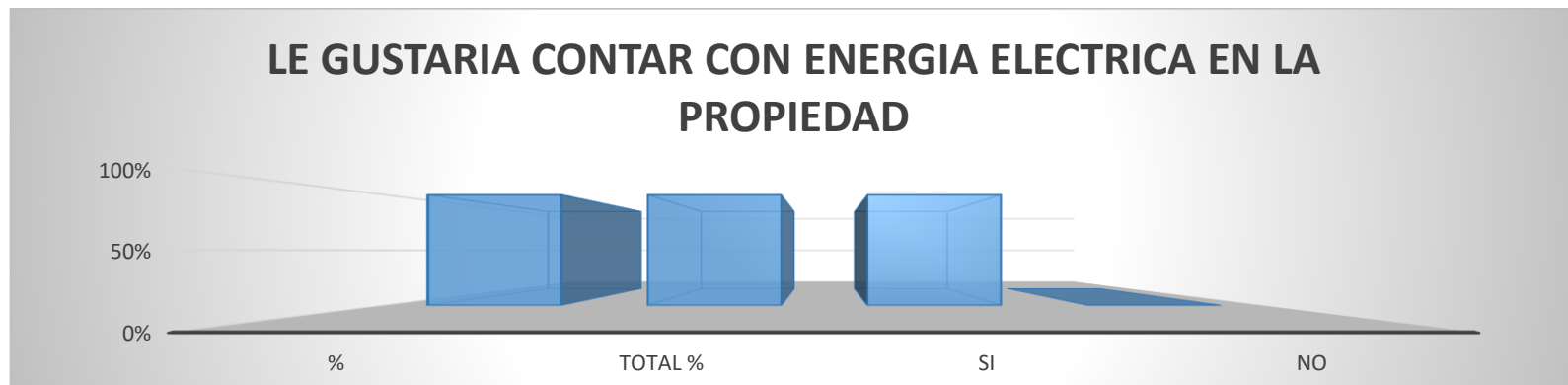
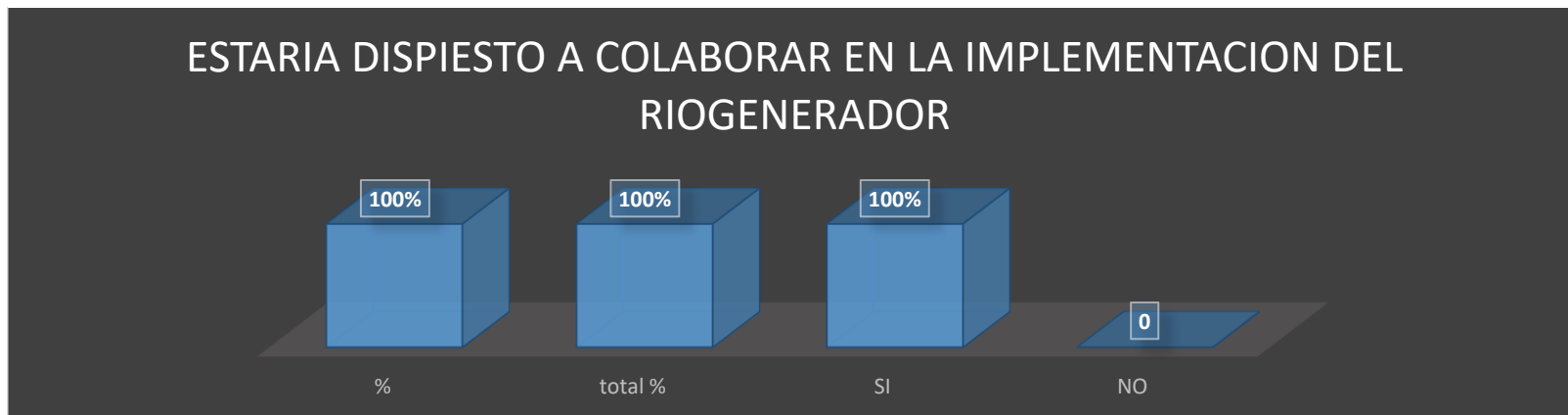


Tabla 4 ENCUESTA DEL PROYECTO

| encuesta proyecto de grado | | | | | % | total % | SI | NO |
|---|--|--|--|--|------|---------|------|------|
| TIENE USTED CONOCIMIENTO SOBRE LOS RIO GENERADORES | | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| SABE USTED LOS BENEFICIOS QUE PUEDE TRAER UN RIO GENERADOR A LA PROPIEDAD | | | | | 100% | 100% | 0 | 100% |
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| LE GUSTARIA CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA EN LA PROPIEDAD | | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |
| | | | | | % | total % | SI | NO |
| ESTARIA DISPIESTO A COLABORAR EN LA IMPLEMENTACION DEL RIOGENERADOR | | | | | 100% | 100% | 100% | 0 |

GRAFICO 4 PREGUNTA 4 ESTARIA DISPUESTO A CLABORAR EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIOGENERADOR



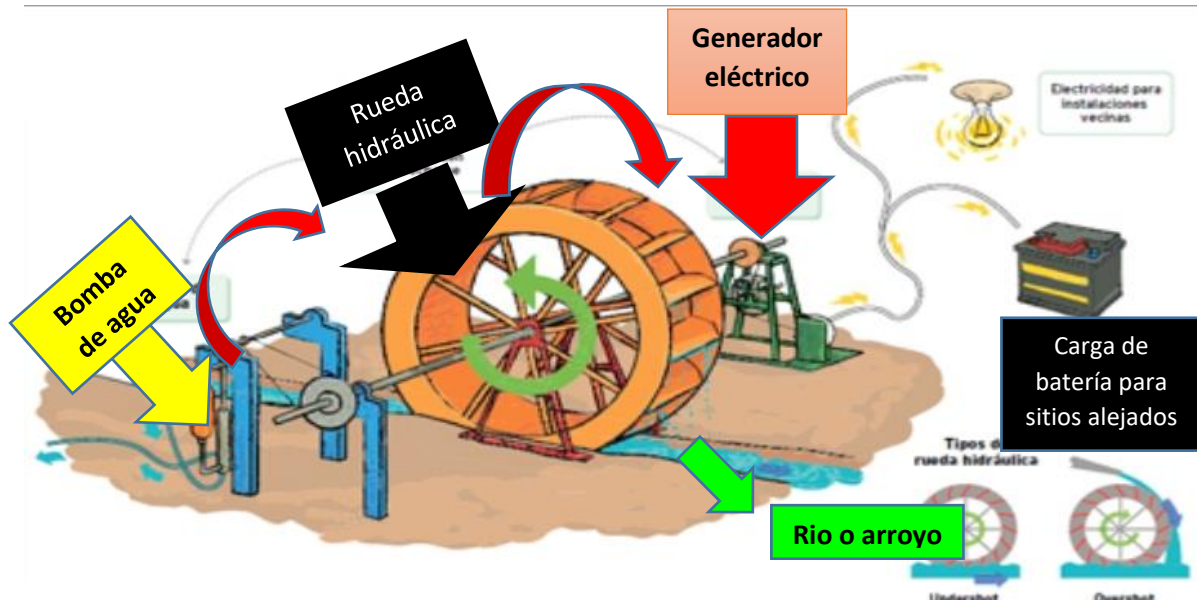
6 CAPITULO VIII.

6.1 PROPUESTA

Mediante la presente fuente de recolección de datos, esta sería una opción para satisfacer la necesidad de esta sociedad aislada y privada de tal elemental servicio básico. Además, que para su elaboración y ejecución sería más económico y factible en mencionadas zonas por la cantidad de recursos hídricos que estas poseen sin aprovechar de las mismas. Mediante las descripciones de equipo garantizado por medio de las especificaciones técnicas se obtendrá un equipo garantizado para el funcionamiento, posteriormente se realizará el diseño de montaje desde la base donde se establecerá el rio generador para el uso que se está efectuando, Para la obtención de la energía eléctrica se utilizará una Rueda hidráulica que permita realizar el giro necesario para producir energía eléctrica. Donde en la primera fase de producción se llegará a obtener de 9 a 12 voltios. Pero con la implementación de un convertidor tendremos la transformación de la energía elevándola a 220 voltios. Así obtendríamos una energía limpia, lista para el consume doméstico. se realizará el estudio de dimensionamiento de la cantidad de energía recolectada del riogenerador para determinar la transformación a 220 con la ayuda de un conversor de energía,

Se diseñará un sistema de distribución de energía con la ayuda de baterías que ayuden al almacenamiento de la energía producida por el riogenerador y garantice en su uso que es el cual se requiere. estos Riogeneradores Como sistemas alternativos de generación de energía eléctrica pueden implementarse a macro proyectos ya que funcionan con el medio natural. Este trabajo a realizar se pueda implementar más frecuente en esta región para así cuidar los recursos hídricos.

FIGURA N.- 8 diseño y funcionamiento del riogenerador.



Fuente: tesis.pucp.edu.pe

7 CAPITULO IX.

7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1.1 CONCLUSIÓN

1. Se ha logrado desarrollar con éxito el prototipo del riogenerador, que va a funcionar sin ningún problema beneficiando a la propiedad y a los vecinos y comunidades más cercanos con este servicio de cargas de baterías a través de riogenerador.
2. Los principales componentes de este riogenerador (rotor, generador y otros) pueden ser fácilmente transferidos a pequeños talleres locales. De hecho, ya existe una pequeña empresa que ha recibido esta transferencia de tecnología.
3. La selva boliviana cuenta con importantes recursos hídricos para la aplicación de esta tecnología la misma que puede satisfacer las demandas básicas de energía de los pobladores rurales de la zona que fácilmente podrían contar con un servicio de energía en el mediano y largo plazo. Además de que las características hidrográficas de toda esta zona se adaptan perfectamente a este sistema.
4. La amazonia no es el único lugar en Bolivia donde se pueden instalar estos riogeneradores, basta con encontrar ríos con muy bajas pendientes y considerable velocidad (hasta de 1.5 m/s) y así realizar el sueño de muchas familias, que es de dotarse de servicios básicos y por ende mejor calidad de vida.

7.1.2 RECOMENDACIONES

1. Es necesario continuar el trabajo de investigación y desarrollo de esta tecnología, puesto que quedan pendientes responder a importantes preguntas sobre el comportamiento de estos riogeneradores a largo plazo, especialmente tratándose de ríos cuyos caudales varían fuertemente durante épocas de lluvias y estiajes.
2. El comportamiento de estos riogeneradores frente a arrastres de sólidos flotantes de gran tamaño (frecuentes en estos ríos), las implicaciones sobre la navegación y otros puntos deben también ser analizados.
3. Es muy importante poder desarrollar este tipo de generación de energía limpia no convencional en lugares donde se cuenta con este tipo de lugar estratégico como vertiente, así cuidamos al medio ambiente.

7.2 BIBLIOGRAFÍA

Baleño, D. F. (2015). *Proceso industrial para la transformación de la madera*. Colombia.

Barahona, L. (2017). *Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*. Bogotá.

Barbut, M. (2015). *Energía Renovable*. China.

Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico.

Camperos, W. T. (1999). *Como desarrollar Proyecto de energía en Area Rural*. La Paz.

Educación, M. d. (2006). *Constitución Política del estado*. La Paz-Bolivia: Ministerio de Educación.

Educación, M. d. (2019). *R.M. Subsistema de Educación Regular N° 001/2019*. La Paz- Bolivia.

estadísticas, I. N. (2018). *Riberalta*. Bolivia.

Huanca, A. (2015). *punte y obra de arte* . colombia.

Iturralde, J. I. (2011). *Evaluación de Desempeño laboral*. Ecuador.

Ley N° 1333, R. (1992). *Ley del Medio Ambiente*. Bolivia: Gaceta Oficial de Bolivia.

Marzan, V. (2011). *LÍMITES Y BARRERAS A LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR ENERGÍAS RENOVABLES*. Argentina.

Menéndez, F. (2008). *Higiene industrial: Manual para la formación del especialista*. España.

Ministerio de Educación. (2009). *Constitución Política del Estado*. La Paz-Bolivia.

Quiroa, M. (2020). *Ecología*. Colombia.

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico.

Sum, M. I. (2015). *Motivación y Desempeño Laboral*. Peru.

Yadira, T. (2012). *Energía renovable* . Chile.

7.3 GLOSARIO

El sistema fotovoltaico es la colocación de arreglos en racks o tracker para poder conformar una granja solar.

Electricidad: Conjunto de fenómenos físicos derivados del efecto producido por el movimiento y la interacción entre cargas eléctricas positivas y negativas. Forma de energía que puede traducirse en fenómenos mecánicos, luminosos, térmicos, fisiológicos y químicos.

Energía: Capacidad que tiene un cuerpo de producir trabajo.

Energía Cinética: La que posee un cuerpo en virtud de su movimiento.

Energía Eólica: Forma de energía asociada con los vientos.

Energía Eléctrica: Es la potencia eléctrica producida, transmitida o consumida en un período determinado. Se mide y se expresa en vatio hora (Wh) o en sus múltiplos: kilovatio hora (kWh), megavatio hora (MWh), gigavatio hora (GWh), teravatio hora (TWh). Se transmite por medio de ondas electromagnéticas expresa en vatio hora (Wh) o en sus múltiplos: kilovatio hora (kWh), megavatio hora (MWh), gigavatio hora (GWh), teravatio hora (TWh). Se transmite por medio de ondas electromagnéticas.

Energía Hidráulica: Aquella asociada con el agua de los ríos y cuerpos de elevados sobre el nivel del mar.

Energía Mecánica: Capacidad de un cuerpo dado para producir efectos físicos externos a sí mismo.

Energía Mecánica Rotativa: Vinculada con la rotación de un cuerpo o conjunto de cuerpos.

Energía Potencial: La que posee un cuerpo, como consecuencia de su posición dentro de un campo eléctrico, magnético o gravitacional y que puede ser liberada para convertirse en otras formas de energía.

Energía Primaria: Es la que se encuentra en estado natural.

Energía Química: Es la que está almacenada dentro de la estructura molecular de los materiales y se libera o se capta como consecuencia de los cambios suscitados en dicha estructura.

Energía Solar: Es la liberada en el Sol por las reacciones termonucleares que allí ocurren y viaja a la tierra en la forma de ondas electromagnéticas.

Energía Térmica: Se manifiesta mediante la transmisión del calor y se percibe por lo cambios de temperatura que produce

Energía Primaria: Es aquella que se encuentra disponible en la naturaleza y que puede ser transformada para producir energía eléctrica.

Energías alternativas: Son aquellas que permiten la generación de energía eléctrica en sustitución de las fuentes de energía convencional que en la República son: hidrocarburos líquidos y gaseosos e hídrica.

Esquema de tarifas: Es el documento en el que se establecen las tarifas a aplicar por el operador y prestador del servicio a sus usuarios, así como la metodología de ajuste por variaciones en los factores que sirvieron de base para su determinación.

Equipo de medición: Son los instrumentos o accesorios utilizados para medir el consumo de la energía y la potencia eléctrica en kWh y de la potencia en kVA o kW, requerida por los usuarios en un tiempo determinado, así como otros Parámetros.

Extensión: Instalación necesaria para tender líneas y redes a fin de suministrar el servicio al usuario que no puede ser servido directamente de las instalaciones existentes.

Transformador: Dispositivo que, utilizando la inducción electromagnética, convierte una corriente alterna de un determinado voltaje, a otro.

Tensión: Parámetro expresado en voltios entregado en el punto de suministro a las Instalaciones del Usuario.

Turbina: Motor constituido por una rueda móvil de álabes, sobre la cual actúa la fuerza viva o presión de un fluido (agua, vapor, aire, otros).

Turbina Hidráulica: Aparato que convierte la energía hidráulica en energía mecánica rotativa.

Variación de Tensión: Es un aumento o disminución del valor de la tensión de suministro respecto a la tensión nominal.

Vatio: Medida de potencia que cuantifica la cantidad de energía que fluye por unidad de tiempo. En términos científicos

7.4 ANEXOS

LLENADO DE ENCUESTAS



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia