

Ver Solución

ID DE LA SOLUCION: 4

1. GENERALIDADES

Región: Guajira

Título de la necesidad priorizada:

Abastecimiento de agua a las comunidades indígenas Etkojo>ole, karraisira, paranachimana

Título de la solución:

PLANTA DE CAPTACION, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y POTABILIZACION DE AGUA USANDO ENERGIAS RENOVABLES

Nombre de la Comunidad beneficiada: Comunidades indígenas Etkojo>ole, karraisira, paranachimana

Población objetivo beneficiada de la solución: Habitantes del municipio de Manaure, de la vereda Etkojo>ole, en el corregimiento La Gloria

Cobertura de la solución: 34 familias, compuestas por alrededor de 170 personas

Duración en meses de implementación de la solución: 8

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Vídeo ó foto de la solución:

Los participantes pueden subir un vídeo ó foto que muestre la solución que se propone

Ver

Resumen ejecutivo de la solución:

La solución está en el diseño de un sistema de bombeo de agua apoyado por una motobomba eléctrica automatizada, recibiendo el suministro energético para su funcionamiento y operación principalmente por medio de sistemas de energía solar fotovoltaica y energía eólica, incluyendo los equipos de captación de energía, control de carga y regulación. Igualmente, incluye el mejoramiento y tratamiento de la alberca al aire libre, permitiendo adecuarla mediante obras civiles para almacenamiento, aseguramiento y protección del preciado líquido, para finalmente integrarle al proceso un sistema de filtración por osmosis inversa, para potabilización del agua y acceso a las comunidades para su posterior consumo.

Estado de arte:

La solución cuenta con el diseño del sistema de suministro energético mediante energía solar fotovoltaica, y con respaldo de energía eólica. Se conocen datos preliminares sobre radiación solar y velocidad del viento en la región afectada. Se cuenta con acceso y adquisición del panel solar, así como del aerogenerador de imanes permanentes, y los demás elementos mencionados. Se cuenta con el diseño del mejoramiento de la alberca al aire libre, así como del diseño del sistema de filtros por osmosis inversa.

Tipo de solución:

Científica y tecnológica

Justificación

La necesidad de implementar sistemas de captación y potabilización de agua en lugares de difícil acceso y suministro de agua requiere el uso y aplicación de tecnologías novedosas que permitan llevar el preciado líquido vital a las comunidades más vulnerables y apartadas en el país. Por ello, utilizamos las energías renovables, que en la zona de influencia tiene un gran potencial de obtención y captación, y con ello, agregando una correcta y adecuada manipulación y procesamiento del preciado líquido vital, puede ser almacenada y suministrada en condiciones aptas para el consumo humano para el diario vivir.

Planteamiento de la pregunta y del problema que aborda la solución

La solución aborda el aprovechamiento de los recursos naturales (sol y aire) para la obtención de energía limpia y eficiente en zonas de difícil acceso de la energía, como zonas desérticas y rurales, que además permita extraer el agua como líquido vital para su posterior almacenamiento en alberca al aire libre, que tenga las condiciones mínimas de aseguramiento y protección, y luego para su posterior potabilización incluir un sistema de filtrado sencillo, eficiente y de fácil mantenimiento que entregue un agua potable en condiciones mínimas de consumo para las comunidades indígenas beneficiadas.

Marco conceptual

Los sistemas híbridos eólico-solares obtienen lo mejor de la unión de la potencia del viento y del sol, que constituyen un "matrimonio" creado por el cielo. Las dos fuentes y tecnologías son complementarias. Juntas, no sólo mejoran la fiabilidad de los sistemas aislados sino que también los hacen más rentables que cuando intervienen separadamente. Muchas de las casas alejadas de la red eléctrica comienzan con unos pocos paneles fotovoltaicos, debido a la simplicidad de su instalación y a que los costes están al alcance de muchos propietarios. Hasta hace poco añadir una turbina a esta combinación era problemático porque inclusive el coste de las más pequeñas estaba por encima de lo que la mayoría de los usuarios podían o deseaban gastar. Sin embargo, con la llegada de las económicas microturbinas se ha abaratado el coste de fabricación de los sistemas híbridos eólicos-solares. Dentro de los procesos de tratamiento de agua en albercas al aire libre, se hace necesario la medición y control de variables físico-químicas del agua, como son: La alcalinidad, el pH y la concentración de cloro, así como de un adecuado servicio de mantenimiento y servicio para garantizar que el agua este siempre limpia y cristalina, la cual permita ajustar y controlar la calidad del agua. La filtración de agua por osmosis inversa, permite filtrar el agua por medio de un proceso natural mediante el cual alimentamos cada una de las células de nuestro cuerpo. Nuestra sangre es transportada hasta los capilares más pequeños y los nutrientes pasan a través de las paredes celulares, sustentando así su vida. Si dos soluciones acuosas, con diferentes concentraciones de sólidos disueltos, están separadas por una membrana semi-impermeable, intentarán llegar a un equilibrio. El agua de la solución diluida pasará a través de la membrana hasta equilibrar los componentes en ambas aguas, deteniéndose entonces el proceso por la presión osmótica. Este equilibrio se denomina ósmosis. Ahora, si ejercemos una presión en el agua concentrada, el proceso de ósmosis se invierte, y el agua concentrada pasará de forma opuesta a través de la membrana semi-impermeable, y se quedará libre de sólidos disueltos.

Objetivo General

Diseñar un sistema de captación, almacenamiento, tratamiento y potabilización de agua que sean aptas para el consumo humano, utilizando recursos naturales, así como técnicas innovadoras y eficientes para mantener la calidad del agua, en las comunidades indígenas Etkojo>ole, karraisira, paranachimana en la Alta Guajira.

Objetivos Específicos

- Diseñar un sistema de bombeo de agua de pozo subterráneo, utilizando suministro energético por recursos renovables (solar fotovoltaica y eólica), de forma permanente y autosostenible. - Adecuar el lugar de abastecimiento de agua (alberca al aire libre), de tal manera que permita realizar procesos de tratamiento adecuado del agua, manteniendo el control y la calidad de la misma. - Adecuar y diseñar el sistema de filtración de agua por osmosis inversa, de tal manera que el agua quede libre de contaminantes, tanto minerales como biológicos, y que finalmente sea apta para el consumo humano.

Metodología de implementación de la solución

Inicialmente, con previa información sobre la radiación promedio solar y velocidad promedio del viento en el lugar final de instalación, se dimensiona y se determina la selección del panel solar (solar fotovoltaica) y del aerogenerador de imanes permanentes (eólica) que establezcan la capacidad mínima instalada del sistema, de acuerdo a los requerimientos energéticos de consumo, y horas de utilización promedio del sistema. Con ello, se instalan también los equipos electrónicos adicionales y necesarios para el sistema (regulador carga baterías, banco de baterías alta capacidad, inversores de voltaje directo a alterno, sistema de puesta a tierra) de acuerdo a criterios de diseño y requerimientos técnicos necesarios. Seguidamente a todo esto, se realiza la adecuación y mejoramiento del lugar de almacenamiento de agua (alberca al aire libre), el cual permita medir y controlar la calidad de agua mediante procesos de instrumentación para medición y control de las variables físico-químicas implicadas en la calidad del agua (alcalinidad, pH y concentración de cloro) directamente en la alberca. Finalmente, se adecua el mecanismo de filtración de agua por osmosis inversa, mediante los equipos necesarios para su uso y aplicación, incluyendo los filtros por sedimentos, filtro de carbon activado y bomba hidráulica de presión.

En el marco de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la CTeI y de su experiencia, describa:

- Acciones y mecanismos de intercambio y transferencia de conocimiento**
Se pueden desarrollar dichos mecanismos a través de diversas técnicas, tales como: Charlas informativas, Vídeos explicativos, Fotografías detalladas, Revistas comunicativas, Programas informativos en series de TV, Uso de redes sociales en Internet (Facebook, Twitter, etc.), periódicos de orden local y regional como prensa escrita, y radiodifusión comercial y comunitaria. Igualmente, se puede plantear mas adelante, a medida que se vaya dando la apropiación social del conocimiento por las comunidades indígenas y la sociedad en general en la región de influencia, se pueda promover la creación de museos que integren centros de exposiciones y centros interactivos, así como ferias de ciencia y tecnología que promuevan el uso y aplicación de las tecnologías implementadas en dicha solución.

- Acciones y mecanismos de participación de la comunidad**

Se puede promover que las mismas comunidades beneficiadas promuevan la seguridad, mantenimiento y reparación de los equipos y elementos instalados en la solución. Para ello, es necesario capacitar y formar inicialmente personas idóneas, aptas y decididas a colaborar en dichos procesos de apropiación social del conocimiento, y que luego cuando, de ser necesario, ellos mismos puedan crear y desarrollar elementos propios para mejorar y optimizar partes o componentes del sistema, cuando sean necesarios cambiar por uso de su vida o ciclo útil de trabajo (ej. filtros agua, conexiones eléctricas, etc).

Describa como favorece la solución a las comunidades en condiciones de pobreza ó pobreza extrema

Dicha solución favorece a la comunidad en la utilización de agua potable para sus procesos diarios de vida (alimentación, aseo, limpieza), ya que al contar con agua potable previamente tratada y filtrada, es posible mejorar las condiciones de vida de las personas y de la comunidad en general. Teniendo en cuenta su uso para alimentación, es posible utilizar esta agua potable para tratar alimentos cocinados en buen estado para las personas, así como generar espacios de comedores comunitarios y suplir necesidades alimentarias a la comunidad beneficiada. Si hablamos de aseo, permite tener baños públicos para el aseo e higiene regular de las personas, disminuyendo la posibilidad de obtener enfermedades cutáneas en la piel, así como obtener enfermedades orales por inadecuada higiene bucal para las personas y comunidad en general. Si hablamos de limpieza, puede permitirse inicialmente para la limpieza e higiene del hogar (vale aclarar que sea de forma MINIMA), como por ejemplo, para limpiar el piso y/o paredes, utensilios de cocina, utensilios de aseo general y otros. El higiene y el aseo del hogar o vivienda también es necesario para garantizar una adecuada calidad de vida en el interior de las viviendas.

Aspectos innovadores de la solución

Un aspecto innovador de la solución, en el sistema de bombeo de agua, es la utilización de un sistema híbrido eólico-solar, que implementa ambos sistemas como suministro energético que se complementan entre sí, y garantizan un suministro de energía, al menos permanente, y que sea autosostenible. Otra razón es que el sistema de filtros por osmosis inversa es una de las técnicas más eficientes utilizadas a nivel mundial para procesos de filtrado de agua que se conocen, ya que son económicas, flexibles y eficientes en su utilización. Para ello, también se contempla que la comunidad beneficiada y los pobladores de la región afectada, a través de procesos de capacitación y formación en ciencia y tecnología para la apropiación social del conocimiento, puedan ellos mismos reparar y mejorar su sistema de captación, tratamiento y potabilización del agua, por medio del mantenimiento y reparación de elementos y partes del sistema, explicándoles que con partes sencillas y fáciles de conseguir, puedan arreglarlo sin verse afectado en el suministro del preciado líquido vital.

Favorabilidad económica en la implementación de la solución

Favor incluir aspectos ó valores comparativos frente a otros tipos de solución
La ventaja de dicha solución incluye un sistema híbrido eólico-solar, que se pueden tener ambos como sistemas complementarios de suministro energético para el funcionamiento de todo el sistema. Una ventaja respecto a los sistemas tradicionales de molinos mecánicos de viento, es que pueden no operar en ausencia de viento, y es más factible a fallas y averías, lo que complica la reparación y la falta de acceso a los repuestos. Igualmente, con dicho sistema de molinos de viento no se aprovecha el potencial de energía solar disponible en la región afectada, la cual recibe una alta irradiación solar. De la misma manera, la opción de un mejoramiento y adecuación de la alberca al aire libre, implica una solución a largo plazo que denota mejor calidad en las condiciones de almacenamiento de agua. Finalmente, en la parte del sistema de filtración de agua por osmosis inversa (etapa del filtro de sedimentos y del filtro de carbon activado) se plantea la oportunidad de que sean contruidos con materiales de fácil acceso y de precios económicos para la población de la comunidad afectada, por lo cual, ellos serán participantes en el proceso de apropiación social del conocimiento.

Resultados esperados (Cualitativos y Cuantitativos)

En las condiciones de bombeo de agua del pozo subterráneo, que se cumpla con la extracción de 120 litros de agua diarias, según la proyección de la vida útil del pozo (30 años promedio), y del tamaño del lugar que delimita el volumen de almacenamiento del líquido (aprox. 180000 m3 en promedio) en la alberca al aire libre. Igualmente, que dichas condiciones del tratamiento del agua cumplan con los estándares y criterios establecidos sobre alcalinidad (80-150 ppm), pH (7.2 - 7.6) y concentración de cloro (1.0 - 3.0 ppm) en la zona de almacenamiento, en la alberca al aire libre. Finalmente, en la etapa de filtrado por osmosis inversa, se cumpla con el criterio de filtración de todo material particulado, tanto mineral como biológico, del tamaño hasta 0,001 micras (1 nm), de acuerdo a la calidad de la membrana semi-permeable, y que contenga partículas residuales o TDS después del proceso de filtrado de hasta máximo 200 ppm. Se espera que la comunidad beneficiaria, según los datos de consumo humano apto por persona mostrados por la ONU, se le pueda suplir un mínimo de 40-50 litros por persona, ya sea para consumo, aseo, higiene, entre otras actividades relacionadas con la vida diaria del ser humano.

Divulgación de resultados

Describe las acciones de divulgación y socialización del proceso y resultados de la solución

Se realizarán inicialmente charlas informativas, vídeos explicativos, fotografías detalladas y artículos de información impresos para divulgar los resultados obtenidos durante las etapas del proceso. En la parte final, de ser posible, como mínimo, a través de correos electrónicos recopilados de habitantes de la comunidad beneficiada, se les pueda divulgar los resultados finales obtenidos en la recolección a través de un documento de reporte final.

Señale los impactos a mediano y largo plazo esperados

Los impactos esperados a mediano plazo serían la normalización de los procesos de acceso al agua por medio de los habitantes de la comunidad beneficiada, la cual debe ser concertada entre ellos mismos, quizás por medio de horarios programados y regulados para el acceso adecuado al servicio, proyectando el consumo por familias y habitantes beneficiados. Los impactos a largo plazo podrían ser una proyección para realizar un pequeño sistema de acueducto y alcantarillado básico que pueda suplir directamente el suministro del preciado líquido vital en los hogares y en los lugares de consumo final para la comunidad indígena beneficiada.

Describa los indicadores cualitativos y cuantitativos de seguimiento e impacto de la solución

Los indicadores cualitativos y cuantitativos de seguimiento de la solución podrían ser: a) En el sistema de bombeo de agua: - Vida útil (≠ horas) de uso del sistema eólico - Vida útil (≠ horas) de uso del sistema solar fotovoltaico - Potencia extraída mínima (vatios) requerida para el sistema eólico - Potencia extraída mínima (vatios) requerida para el sistema solar fotovoltaico - Vida útil (≠ horas) de uso de la motobomba de agua - Capacidad de extracción de caudal de agua (litros/hora) de la motobomba impulsora b) En el sistema de tratamiento de agua de la alberca al aire libre: - Alcalinidad (ppm) del agua - Nivel de pH (1-14) o concentración de iones de hidrogeno del agua - Concentración de cloro (ppm) c) En el sistema de filtración de agua por osmosis inversa: - Tamaño límite (longitud en um) del material particulado retenido por el filtro de sedimentos - Tamaño límite (longitud en um) del material particulado retenido por el filtro de carbon activado - Tamaño límite de la porosidad (diámetro en um) de la membrana semi-permeable en el filtro de osmosis inversa - Total de sólidos disueltos (ppm) del material particulado obtenido en el agua potable apta para el consumo final.

Aspectos de propiedad intelectual

Los derechos de propiedad intelectual sobre los conocimientos, productos, resultados y/o tecnologías generadas por esta convocatoria serán propiedad del proponente como autor de la solución. Los desarrollos adicionales sobre la propuesta de solución presentada y seleccionada serán de propiedad de su autor.

Mencione las alianzas y el rol de las mismas en la implementación de la solución

A nivel regional en el Departamento de Córdoba se cuenta con la CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Río Sinu y San Jorge), los cuales debido a su amplia experiencia en proyectos ambientales enfocados al tratamiento y potabilización de agua en la región, nos brindan un apoyo técnico y logístico para desarrollar la etapa de implementación de la solución.

Describa los elementos que hacen sostenible la solución implementada

Una de las principales razones para la sostenibilidad de la solución es la adecuada automatización del proceso, que va desde el proceso de captación hasta el proceso de filtración y consumo. Esto debido a que el suministro energético del sistema esta garantizado independientemente de las condiciones medioambientales que se presenten en el lugar, esto permitirá el funcionamiento y operación permanente del sistema.

Formule la propuesta de réplica y escalabilidad de la solución

Dicha solución visualizada como una planta de extracción, almacenamiento, tratamiento y potabilización de agua, puede ser replicada en condiciones similares en otras partes del país, que tengan condiciones similares en cuanto a la escasez del acceso al agua y condiciones difíciles para su almacenamiento y tratamiento, así como de falta de acceso del suministro energético por la red interconectada nacional de energía eléctrica.

Describa el proceso de sistematización, teniendo en cuenta los lineamientos señalados en el siguiente documento: Descargar

Durante la producción y ejecución de la solución, y al entregar el resultado final de dicha solución, se plantea la explicación por etapas del proceso mediante una charla informativa y folletos explicativos por parte de los actores y miembros involucrados en el proceso, especialmente, del proponente y autor de esta solución, quien se hará presente como conferencista permanente hacia la comunidad beneficiada sobre lo recopilado en experiencias y detalles involucrados en el desarrollo del proyecto.

Bibliografía

<http://www.lainasinasolar.com/ejemploeolico.htm> <http://rabfis15.uco.es/lvct/tutorial/41/tema25/tema25-2.htm> <http://filtrosyequipos.com/albercas/albercas.htm> http://mimosas.pntic.mec.es/~vgarci14/agua_potable.htm <http://www.arrakis.es/~aguanatural/osmosis.htm> http://www.prowaterargentina.com.ar/articulos/INFO_OSM_INV_06.pdf <http://www.youtube.com/watch?v=en&v=nn2vO-XtyCU&gl=US> <http://www.ose.com.uy/~aguasubteranea.html> http://noticias.lainformacion.com/politica/elecciones/El-consumo-domestico-de-agua-de-los-espanoles-alcanza-los-126-litros-al-dia-por-habitante-segun-estudio_I265R1dMK1EahlN8cN9F17/ <http://www.unwater.org/statistics.html> <http://www.oocities.org/edrochac/sanitaria/membranas9.pdf> <http://www.ingenieriasanitaria.com/pdf/cap8.pdf> http://www.excelwater.com/esp/b2c/about_4.php

Palabras claves

bomba agua, panel solar, aerogenerador, equipos control de carga y regulación, alberca, tratamiento agua, alcalinidad, nivel pH, concentración cloro, filtro sedimentos, filtro carbon activado, membrana semi-permeable, filtro de osmosis inversa, agua potable.

6. CRONOGRAMA

Nro	Actividad	Mes											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
5	Instalacion del sistema y proceso de instrumentacion para medicion y control de calidad de agua					X							
4	Adecuacion y mejoramiento del lugar de almacenamiento (alberca)				X								
3	Instalacion de equipos electrónicos adicionales y necesarios para el sistema híbrido solar-eólico			X									
2	Determinacion de la capacidad instalada del panel solar y del aerogenerador eléctrico		X										
1	Obtencion datos técnicos sobre velocidad viento e irradiación solar	X											
6	Diseño de filtros de sedimentos y de carbon activado por medio de elementos de fácil obtención					X							
7	Adecuacion del sistema de filtracion por ósmosis inversa, junto con los elementos necesarios						X						
8	Pruebas y toma de muestras de las variables implicadas en calidad de agua en alberca							X					
9	Pruebas y toma de muestras del agua potable después del proceso de filtrado								X				