



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en ANECA; DIALNET; DICE; IN-Recs; ISOC; LATINDEX y RePEc
Vol 9. N°25
Febrero 2016
www.eumed.net/rev/delos/25

PROPUESTA DE SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS JABONOSAS Y GRISES EN LA ISLA PUNÁ

Erika Sonia Quiñonez Alvarado¹
erika.quinoneza@ug.edu.ec

Galo Mauricio Durán Salazar²
galo.duransa@ug.edu.ec

Flor María Lorena Estrada Carrera³
flor.estrada@ug.edu.ec

Universidad de Guayaquil
Guayaquil-Ecuador

Contenido

Resumen	2
Abstract	2
1. Introducción.....	3
2. Marco teórico	3
3. Metodología	6
4. Objetivo y alcance de la propuesta.....	6
5. Diseño de la propuesta	6
6. Análisis financiero	8
7. Destino de las aguas biofiltradas	10
8. Discusión.....	10
9. Conclusiones.....	11
Bibliografía.....	11

¹ Contadora Pública Autorizada, Magister en Finanzas y Proyectos Corporativos, Universidad de Guayaquil. Docente a tiempo completo de Contabilidad Superior en la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. Guayaquil-Ecuador.

² Economista, Magister en Finanzas y Proyectos Corporativos, Universidad de Guayaquil. Docente a tiempo completo en la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. Guayaquil-Ecuador.

³ Licenciada en Ciencias de la Educación, Magister en Docencia y Gerencia de Educación Superior. Docente a tiempo completo en la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. Guayaquil-Ecuador.

RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo presentar una "Propuesta financiera que permite recolectar y tratar las aguas grises y jabonosas en la isla Puná", siendo parte de la provincia del Guayas, en Ecuador. Este sitio no tiene redes de agua potable y en los planes que maneja el Municipio de Guayaquil, no está considerado en el mediano plazo, realizar inversiones en esta área. El tratamiento para estas aguas, no se lo realiza adecuadamente a nivel de Latinoamérica, en cambio en países desarrollados, si existen métodos para reutilizar el agua, especialmente en Alemania donde el 100% de esta agua es tratada. La investigación se realizó por el método exploratorio a través de análisis de estadísticas del censo de población y vivienda 2010, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, e información solicitada a los organismos gubernamentales, en esta etapa se identificaron las variables, luego por medio del método descriptivo se detalló las principales características del proyecto y determinar sus materiales, métodos, costo financiero; y finalmente, mediante estudio confirmatorio, probar la factibilidad de la propuesta. El sistema es una alternativa viable financieramente para esta comunidad, necesitada de proyectos novedosos que solucionen en gran medida sus necesidades básicas, aplicando la arquitectura sostenible, no perjudicando al medio ambiente, inculcando prácticas eco-amigables. Servirá de referente y concienciará a otras comunidades en el país en la práctica de reciclaje de agua, garantizando el "Buen vivir", que es política de estado en el Ecuador.

Palabras claves: Aguas grises, Tratamiento de aguas, Isla Puná, Desarrollo sustentable

ABSTRACT

The work aims to present a "financial proposal that allows collect and treat gray water on the island Puná" being part of the province of Guayas, in Ecuador. This site has no potable water and plans that manages the Municipality of Guayaquil, it is not considered in the medium term, investments in this area. Treatment for these waters, it is not done properly at the level of Latin America, while in developed countries, if there are ways to reuse water, especially in Germany where 100% of this water is treated. The research was conducted by the screening method through analysis of census statistics Population and Housing 2010, the National Institute of Statistics and Census, and information requested from government agencies at this stage variables were identified, then through the descriptive method detailed the main features of the project and determine their financial cost; and finally, by confirmatory study to test the feasibility of the proposal. The system is a financially viable alternative for this community, in need of new projects that largely solve their basic needs, applying sustainable architecture, not harming the environment, inculcating eco-friendly practices. It will serve as a reference and sensitize other communities in the country in practice water recycling, ensuring the "good life" which is state policy in Ecuador.

Keywords: Gray water, Water treatment, Puná Island, Sustainable Development.

1. INTRODUCCIÓN

La propuesta está dirigida a la Isla Puná, parroquia rural del cantón Guayaquil, declarada bosque protector, por tanto zona, protegida de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente (Texto Unificado Legislación Secundaria). Según censo de población y vivienda 2010 del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, el 75% de la población se abastecía de agua a través de pozos, que fueron construidos entre 2009 y 2010 por Petróleos de Venezuela S. A. mientras hacían un estudio del subsuelo para conocer la factibilidad de extracción de gas natural (Puná, 2012), también obtienen agua por medio de aprovisionamientos diarios o semanales desde Progreso y Posorja.

Según informe verbal de Interagua, empresa encargada de abastecer del líquido vital al cantón Guayaquil, en esta parroquia no existen redes, ni tienen proyectado construirlas, por tanto no cuenta con el servicio de agua potable.

La Isla Puná es una parroquia rural del cantón Guayaquil, ubicada a 60 Km al sur, tiene una superficie de 920 kilómetros cuadrados, representa la tercera isla más grande del Ecuador luego de Santa Isabel y San Cristóbal en el Archipiélago de Colón. De acuerdo a cifras del Censo del INEC 2010, su población es alrededor de 6.790 habitantes distribuidos en 11 comunas y 13 recintos, la cabecera cantonal es Puná Nueva (Puná, 2012).

Sus pobladores se dedican principalmente a la pesca artesanal, al turismo y a la agricultura, esta última solo cosechas de ciclo corto, durante la temporada invernal (Puná, 2012). La Isla Puná por sus amplias extensiones de manglar (tres variedades), que constituyen el hábitat de gran biodiversidad de aves y crustáceos, es considerada Bosque Protector y por tanto Zona ecológica protegida según el artículo 20 del Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Parte I (3516, 2012).

El sistema de recolección y tratamiento de aguas jabonosas y grises en la parroquia rural Puná, ayudará a la reutilización del hídrico de lavaderos, lavamanos duchas, luego de someterla a un proceso de filtración natural, dejándola apta para su utilización en huertos a través de un sistema de irrigación, contribuyendo al impulso económico de la población y mejoras en la calidad de vida de los beneficiarios del proyecto.

2. MARCO TEÓRICO

La definición de "Desarrollo Sostenible", que se originó en la Cumbre sobre Medio Ambiente, en el año 1992 en Rio de Janeiro, indica que el desarrollo de satisfacer las necesidades presentes, no debe comprometer a la satisfacción de necesidades de generaciones futuras, para ello, debe haber equilibrio entre crecimiento económico, conservación de recursos naturales y desarrollo social, de esta forma se torna fundamental el cuidado de los recursos

hídricos debido a su agotamiento o contaminación que puede presentarse en otros casos, siendo importante tomar conciencia social sobre esta problemática. De acuerdo con cifras del Ministerio de Medio Ambiente de Alemania, en dicho país existe el mayor nivel de tratamiento de aguas residuales, pues el 100% es tratada; mientras que en América Latina y el Caribe, se recolecta un 83% de las aguas residuales pero únicamente el 5% de esta agua es tratada. (Peña, 2016).

El “Agua” es un recurso de escasa disponibilidad afectando negativamente al bienestar de los pobladores de la parroquia rural Puná, por tanto, la imperiosa necesidad de impulsar propuestas que ayuden al ahorro del líquido vital, que aseguren la sostenibilidad del desarrollo rural y eficiencia energética. Por ello, la reutilización del agua a través de un sistema de tuberías favorece a los pobladores y al medio ambiente, siendo ecológicamente amigable, y garantiza el cumplimiento de los objetivos 3 y 7 del Buen Vivir, previstos en la Constitución.

Según Sarar Transformación (SC), las aguas grises o jabonosas se definen como “aquellas que se generan en las actividades cotidianas de aseo personal y del hogar. Las aguas grises son aguas que provienen únicamente de lavabos, fregaderos, lavaderos, regaderas y lavadoras. Normalmente, estas aguas no son tan peligrosas para la salud o el medio ambiente como las aguas negras (que son las que provienen de los escusados / WC / inodoros), pero sí contienen cantidades significativas de nutrientes, materia orgánica y bacterias. Si no reciben un tratamiento previo a su descarga o reutilización, tienen efectos nocivos como riesgos a la salud, contaminación del medio y mal olor. Sin embargo, en un sistema de tratamiento adecuado, las aguas jabonosas proporcionan nutrientes esenciales que las plantas aprovechan para crecer”. (Marín, 2013) El tratamiento del agua residual doméstica es considerado un tópico prioritario en la gestión hídrica, por este motivo, la comunidad científica ha realizado diversas propuestas que permiten la optimización de métodos utilizados; por ejemplo en el Japón también se han elaborado sistemas de tratamiento de agua residual, los que han podido instalarse en viviendas, otorgando grandes ventajas.

Por lo anterior, se puede reutilizar el agua, de esta manera no se afecta el medio ambiente, y se previenen posibles enfermedades por los estancamientos del líquido. Existe la necesidad de diseñar programas de carácter institucional para la reutilización de aguas grises. (Carreño Meléndez, 2007).

De acuerdo con un estudio realizado por (Daal Parra, 2008) acerca de alternativas de reutilización del agua en sistemas de tratamiento de la península de Paraguaná, localidad de Venezuela; se menciona que estos procedimientos surgen en función de la necesidad de proteger al medio ambiente y evitar riesgos en la salud de los seres vivos, por ello la importancia de la elaboración de investigaciones y proyectos orientados a la reutilización del agua para favorecer la demanda de este elemento de vital importancia. Según (Gómez González, Herrera Alcázar, & Ceja Pizano, 2012) Israel es uno de los países que promueve novedosas tecnologías que buscan el reaprovechamiento del agua.

En Nicaragua, (Schutze, 2010) desde hace unos años se procesan las aguas grises a través de las Biojardineras, que permiten su tratamiento y reutilización; para lo cual se realiza una pequeña excavación de forma rectangular o cuadrada, la que es revestida e impermeabilizada y finalmente rellena con arena, piedra bolón y otros materiales de alta porosidad.

Por otro lado en México en el informe de las Aguas Jabonosas. Manual de buenas prácticas (Alcócer, Coria, & Vera , 2012) se indica la importancia de la reutilización de aguas grises y se presenta la investigación realizada en la Escuela del Agua acerca de dos modelos de filtros con el detalle de los materiales para su realización y el mantenimiento que requieren, proyecto que beneficia a muchas familias en la comunidad.

En Chile, la empresa alemana Roth Industries está dedicada a la comercialización de equipos de depuración de aguas residuales, para evitar que estas sean derramadas directamente a los ríos o a la tierra, lo que conllevaría graves perjuicios ambientales; dichos equipos desinfectan las aguas grises de vivienda multifamiliares, hoteles, escuelas, universidades, complejos deportivos y en general instalaciones que mantengan grandes consumos de agua, para ser reutilizadas en la descarga de inodoros, riego, lavado de vehículos, etc., estos sistemas favorecen contribuyen con el medio ambiente porque permiten una reducción importante del consumo de agua. (Plastic-Global, 2012).

En el Ecuador aún se hallan sectores, como es el caso de la Isla Puná en los que se advierte una escasez de agua, debida en gran medida a que esta zona tampoco cuenta con ríos que proporcionen agua dulce. Los habitantes de la isla se dedican a las artes de pesca y acuícola, pero también desarrollan la actividad agro productiva, la que mantienen a través de cultivos de ciclo corto debido precisamente a esta carencia; por ello aprovechan la época lluviosa para sembrar frutas como melón, sandía chirimoyas, ciruelas y cereales y leguminosas como el maíz y el fréjol.

Según informe del estudio realizado en el año 2013 por el Ministerio de Inclusión Económica y Social, muchas viviendas en la Isla Puná no cuentan con un sistema de alcantarillado; considerando esta circunstancia, se podría disponer de manera adecuada de las aguas grises o jabonosas que son desechadas de los lavaderos, regaderas, lavamanos y fregaderos o lavatrastos de cada una de las casas del sector. Estas aguas contienen cierta cantidad de restos de jabones y detergentes, pero que son menos contaminantes que las aguas negras; sin embargo al no tener sistemas de drenaje podrían convertirse en focos de contaminación y proliferación de mosquitos perjudiciales para la salud de la comunidad.

Una opción para afrontar este problema sería el aprovechamiento y la reutilización del agua regenerada, mediante el tratamiento de las aguas grises o jabonosas lo cual constituiría una alternativa de solución, considerando la insuficiencia del líquido en la zona. El agua tratada, bien podría ser empleada para el riego de plantas ornamentales y de huertos orgánicos; según (Sawyer, 2012). Las aguas jabonosas o grises con un apropiado tratamiento proporcionan nutrientes esenciales que las plantas aprovechan para crecer.

3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada es de tipo Exploratoria, basada en la obtención de información de fuentes primarias, en este caso del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del censo realizado en el año 2010, a fin de conocer las necesidades del sector; también se indagó en entidades como Interagua y la Municipalidad del Guayaquil sobre el potencial abastecimiento de agua para este sector, obteniendo como respuesta, que no está proyectado realizar inversiones en agua potable en la isla.

Por lo anterior se realizó un pequeño proyecto de factibilidad, para determinar costos y conocer si los habitantes de la isla, estarían de acuerdo en adquirir un sistema de recolección y tratamiento de aguas.

Las técnicas que se utilizaron son:

- Recolección de información mediante solicitudes a los entes de gobierno para explorar la situación actual.
- Revisión documental
- Entrevistas con profesionales calificados en el ramo
- Diseño del proyecto
- Análisis financiero de la propuesta

El diseño de la tubería e instalación fue solicitado a un profesional del ramo en base a la idea principal, el análisis financiero se realizó usando las aplicaciones de Excel. Con la información obtenida, de personas de la isla, e instituciones públicas, además de encuestas para conocer la opinión de pobladores, se elaboró un plan financiero para determinar la viabilidad de implementar un Sistema de recolección y Tratamiento de aguas lluvias, jabonosas y grises en la Isla.

4. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es “Conocer la factibilidad para la reutilización de aguas jabonosas y grises en la Isla Puná, a través de un sistema de tuberías”. La propuesta permite, promover el ahorro de agua, mejorar la calidad de vida de la población, acercar el progreso social a las comunidades de la parroquia.

5. DISEÑO DE LA PROPUESTA

Actualmente Puná no cuenta con servicio de agua potable. A pesar de que en la isla no existen ríos de agua dulce, hay numerosos manantiales que proveen de este líquido vital, por la creación de pozos, es extraída a través de bombas y llega a las casa a través de tuberías, (Puná, 2012), esto es una pequeña parte de la población el 23% que según el censo se consideró como red pública (INEC, 2010).

Tabla 1 Procedencia del agua recibida

Procedencia	# Casas	%
De red pública	416	23%
De pozo	1368	75%
De río, vertiente, acequia	2	0%
De carro repartidor	15	1%
Otro (Agua lluvia/albarrada)	16	1%
Total	1817	100%

Fuente: (INEC, 2010)



Foto 1

Fuente: (ELUNIVERSOCOM, 2014)

Características: la colectación de aguas grises y jabonosas provenientes únicamente de lavabos, fregaderos, lavaderos, duchas y lavadoras, se hará a través de un sistema de tuberías que conducen a un filtro para purificarla y finalmente almacenarla en cisternas, este contenedor constituye agua reutilizable para huertos ya que con el tratamiento correcto (biofiltro) estas aguas proporcionan nutrientes esenciales para que las plantas puedan crecer, se debe incluir un sistema de irrigación. Es importante recalcar que los materiales de purificación son de fácil acceso en la zona objetivo y son eco-amigables. La implantación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales surge de la necesidad de proteger al medio ambiente y evitar riesgos en la salud de los seres vivos. (Parra, 2008).

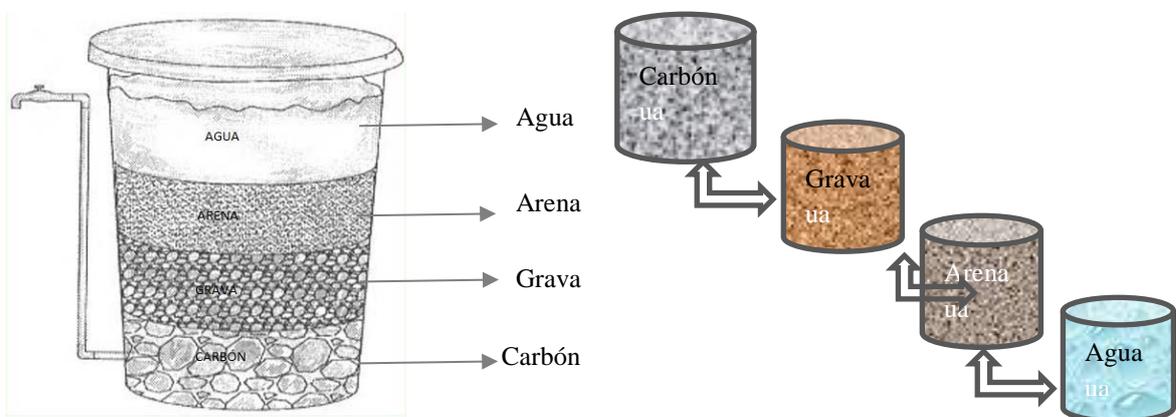


Foto 2 Características del Filtrado

Fuente: Elaboración propia

Especificaciones técnicas

Tabla 2 Recursos Materiales

Materiales	Cantidad	Un./medida
Abrazadera de manguera	12	unidad
Adaptador macho para conexión fricción	12	unidad
Valvula 3/4"	2	unidad
Te 3/4"	2	unidad
Acoplador hembra 3/4"	2	unidad
Barril plásticos de 200 Lts	4	unidad
Válvula 1/2"	14	unidad
Te 1/2"	5	unidad
Acoplador macho 1/2"	8	unidad
Acoplador hembra 1/2"	19	unidad
Tapón 1/2"	3	unidad
Codo 1/2"	6	unidad
Acoplador de 1/2" a 3/4"	3	unidad
Tapón con rosca 1 1/2"	1	unidad
Acoplador macho 1 1/2"	1	unidad
Acoplador hembra 1 1/2"	2	unidad
Tubo PVC 1/2"	2	sección de 4 metros
Tubo PVC 1 1/2"	1	sección de 10 cm
Pegamento PVC	4	latas pequeñas
Teflon	4	unidad
Soga de nylon	1	rollo
Malla	5	metros
Tela	4	metros
Alambre	10	metros
Manguera	60	metros
Lija	1	unidad
Válvula de flotador	1	unidad
Pernos y tuercas	1	unidad
Silicona	1	unidad

Fuente: (Self-reliance, 2015)

Tabla 3 Recurso Humano:

Nomina	Sueldo mes	Hora Trabajo	Tiempo útil horas	Valor M.O.	Beneficios Sociales	IESS Fdo.Res.	Total M.O
Director Técnico	500	3.13	5	15.63	2.22	3.20	21.05
Plomeros (2)	380	2.38	80	190.00	30.58	38.91	259.50
Total Mano de Obra				205.63	32.81	42.11	280.54

Fuente: (Salarios, 2016)

6. ANÁLISIS FINANCIERO

La propuesta implica crear un almacenamiento de aguas lluvia por medio de canaletas conducen a un filtro para purificarla y luego almacenar el líquido vital. El tiempo estimado de instalación de un sistema es de 5 días, estando a cargo un Director Técnico y dos plomeros; en el mes se pueden realizar hasta cuatro instalaciones y en el año cuarenta y ocho. Luego de

componer los costos de producción establecemos que el ejecutar un prototipo de este sistema costaría:

El precio de venta estimado para cada sistema es de USD 600.00, cabe indicar que los pobladores están de acuerdo en cancelar el valor indicado, según información obtenida a través de encuestas en el sector. Un resumen de los costos asociados a la instalación, se indica a continuación:

Tabla 4 Beneficios del Proyecto

Componentes del costo	
Materiales	125
Mano de obra	280,54
Herramientas	25
TOTAL	430,54
Número sistemas al Año	48
Costo Mensual (4)	1.722,16
Costo Total Anual(48)	20.665,92
Ingresos anuales	28.800,00
Utilidad anual	8.134,08

Fuente: Elaboración propia

El precio de esta iniciativa sería de US\$ 600.00, el capital inicial podría ser de US\$ 5,000.00 mismo que se utilizará para financiar los primeros 2 meses, implica el siguiente análisis, considerando como tasa referencial de rendimientos esperados al 31 de Diciembre del 2015 de acuerdo al Banco Central del Ecuador 8.06% en el caso de que invierta en un instrumento financiero, esto es póliza, fondo de inversión, etc.:

Tabla 5 Flujo de ingresos del proyecto

Flujo Neto			
Periodo	Ingresos	Costos y Gastos	Total
0	0.00	5,000.00	(5,000.00)
1	2,400.00	1,722.16	677.84
2	2,400.00	1,722.16	677.84
3	2,400.00	1,722.16	677.84
4	2,400.00	1,722.16	677.84
5	2,400.00	1,722.16	677.84
6	2,400.00	1,722.16	677.84
7	2,400.00	1,722.16	677.84
8	2,400.00	1,722.16	677.84
9	2,400.00	1,722.16	677.84
10	2,400.00	166.48	2,233.52
11	2,400.00	0.00	2,400.00
12	2,400.00	0.00	2,400.00
VNA	18,030.50	15,808.04	2,222.46
TIR			14.08%
RELACION INGRESO/COSTOS			1.14

Fuente: Elaboración propia

Como síntesis del análisis anterior, el valor actual neto de nuestra inversión es US\$ 2,222.46 como regla general si el VAN es positivo la inversión es recomendable.

La TIR 14.08% es mayor a la tasa de rendimiento en el caso de utilizar el capital inicial en otro tipo de inversión 8.06%, por lo tanto la propuesta es rentable.

La relación ingresos-costos muestran el número de veces que nuestros costos y gastos rotan en función del ingreso, lo que demuestra lo sostenible del diseño en cuanto a la parte financiera.

El sistema de filtro no se requiere gastos de mantenimiento ya que este es rutinario y simple dependiendo únicamente del compromiso de la familia usuaria, no necesita energía eléctrica puesto que funciona por gravedad lo que hace la propuesta sustentable. Los materiales filtrantes grava, carbón, arena, arcilla son propios del entorno no sufren alteración por lo que son eco amigables y son de fácil obtención para los pobladores de las comunidades de la Isla Puná, lo que convierte al proyecto en sostenible (Habitar, 2010).

7. DESTINO DE LAS AGUAS BIOFILTRADAS

El agua resultante tratada con el biofiltro carecerá de gran parte de material orgánico, tendrá un aspecto claro no nubloso, cantidades de nutrientes que se pueden utilizar en el riego de huertos orgánicos, permitiendo a las plantas aprovechar estas propiedades para crecer. El reúso del hídrico ayuda al saneamiento ambiental, puesto que es regresado a la naturaleza con mejor calidad que si hubieran sido dispuestas sin tratarlas, ayudando al saneamiento ambiental, mejorando el nivel de vida de la comunidad y desarrollando una actividad agrícola que solo la podían realizar en épocas de invierno. La cantidad de agua que es depositada en el sistema de filtros es igual a la de salida, lo único que disminuye son los contaminantes (Habitar, 2010).

8. DISCUSIÓN

Esta investigación tiene como propósito proponer una solución viable para promover el ahorro de agua que en la Isla, donde existe una carestía del hídrico. Principalmente, buscó identificar y describir los aspectos generales que inciden en la población objetivo, su situación como área protegida; además, se estableció la factibilidad de ejecutar este proyecto en las comunas de la parroquia urbana Puná. Se describen a continuación principales hallazgos materia de discusión.

Se puede apreciar la apertura que tiene la población de la Isla Puná para que se desarrollen proyectos de esta naturaleza, puesto que mejoran su calidad de vida. Se identificó que la Isla es zona ecológica protegida de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente por la variedad de manglares existentes en la zona que además de representar el pulmón del planeta, es el hábitat de muchas especies de aves, este paraje se ha conservado natural gracias a la conciencia de los puneños que no han degradado su ecosistema, y cumplen con la misión de ser veedores o

protectores de su territorio. Ellos se dedican primordialmente al turismo, la pesca artesanal y a la agricultura.

Durante los últimos 5 años, la población ha recibido atención gubernamental en cuanto a servicios básicos tales como luz eléctrica y telefonía fija; sin embargo no se la ha provisto de otros servicios como el abastecimiento de agua potable. Esa carestía ha afectado no solo el aprovisionamiento para satisfacer las necesidades básicas, sino también la producción agrícola de la zona. Quienes se dedican a la agricultura lo hacen únicamente en época de invierno, realizando cultivos de ciclo corto que abarca los 3 meses de esta temporada.

Por tanto, es evidente que el proyecto Diseño de un Sistema de recolección y tratamiento de aguas jabonosas y grises, mejorará la situación actual, sin afectar el medio ambiente, creando fuentes de empleo en dos sectores:

- En el proceso de implementación, trabajo formal con relación de dependencia, es decir, una relación de trabajo de al menos un año.
- Generar trabajo autónomo puesto que se pueden crear huertos orgánicos.

A pesar de que durante los últimos 5 años, la isla ha recibido servicios con los que antes no contaba, aún existen carencias de obras y promoción, lo que ha impedido el progreso de sus moradores.

9. CONCLUSIONES

El objetivo de la investigación sobre “Conocer la factibilidad para la reutilización de aguas jabonosas y grises en la Isla Puná”, es viable financieramente, en vista que los pobladores, están de acuerdo en cancelar los valores, de instalar las en sus casas. Esta propuesta cumple uno de los objetivos del plan del buen vivir, en este caso no dañar al medio ambiente y cerrar el ciclo del uso del agua en la casa, tomando en cuenta que es un deber de nuestra generación, que existan recursos, en este caso hídricos, para las futuras generaciones.

La propuesta genera cultura regenerativa en la población para el uso de aguas jabonosas y grises, mejorando la condición de vida de los habitantes y desarrollo sustentable, siendo amigables con la naturaleza. El proyecto, puede ser impulsado por los mismos habitantes del sector, con ello, los costos de instalación se reducen, beneficiando el poder adquisitivo de los ciudadanos de la isla.

BIBLIOGRAFÍA

- 3516, D. E. (2012). *Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente Parte I*. Quito: LEXIS.
- Alcócer, M., Coria, I., & Vera, M. (2012). *Las Aguas Jabonosas. Manual de buenas prácticas*. México: Instituto Carlos Slim de la Salud, A.C.

- Carreño Meléndez, F. (2007). El Agua y la Agenda 21 Universitaria. *Eumed.Net*.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (2001). *Especificaciones Técnicas Captación de Agua de Lluvia Para Consumo Humano*. Lima: Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.
- Daal Parra, M. (2008). Alternativas de reutilización de aguas residuales regeneradas en sistema de tratamiento de la Península de Paraguaná. *DELOS*, 1(3).
- ELUNIVERSOCOM (Dirección). (2014). *Puná, a la espera de ser un destino turístico de Ecuador* [Película].
- Gómez González, M. L., Herrera Alcázar, C., & Ceja Pizano, J. (2012). Las finanzas del agua: un estudio comparativo de la gestión del vital líquido en México e Israel. *Observatorio de la economía Latinoamericana*.
- Habitar, C. d. (2010). *Biofiltros Domiciliares Filtros Biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises*. Obtenido de Biofiltros Domiciliares Filtros Biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises: <http://ecotec.cieco.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Biofiltros-Domiciliares.pdf>
- INEC. (31 de 12 de 2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Marín, D. J. (2013). Métodos de tratamiento de agua residual doméstica en Japón. *OIES- Japón*.
- Miranda, E. A. (2013). *Memorando No. 0208 – Financiero-DDSG No. 09D03-2013*. Guayaquil: Ministerio de Salud Pública.
- Parra, M. d. (2008). Alternativas de Reutilización de Aguas Residuales Regeneradas En Sistemas de Tratamiento de la Península de Paraguaná . *DELOS, Desarrollo Local Sostenible*, 2.
- Peña, M. E. (20 de enero de 2016). *Volvamos a la fuente BLOGS.IADB.ORG*. Obtenido de *Volvamos a la fuente BLOGS.IADB.ORG*: <http://blogs.iadb.org/agua/>
- Plastic-Global. (2012). *Roth Eco círculo de la Energía y el Agua*. Obtenido de Roth Eco círculo de la Energía y el Agua: <http://www.roth-chile.com/555.htm>
- Puná, G. A. (2012). *Plan de ordenamiento territorial de la parroquia urbana Puná*. Guayaquil.
- Salarios, C. N. (2016). *Estructura Ocupacional y Porcentajes de Incremento para la Remuneración Mínima Sectorial*. Quito: Ministerio del Trabajo.
- Sawyer, R. (19 de Septiembre de 2012). SARAR Transformación. Tepoztlán, México. Obtenido de SARAR Transformación.
- SC, S. T. (s.f.). *Filtros de Aguas Grises*. Obtenido de Sarar Transformación: www.ecosanres.org
- Schutze, C. E. (2010). *Experiencias en saneamiento integral en Nicaragua*. Managua.
- Self-reliance, A. t. (2015). *Aqueous Solutions*. Obtenido de Aqueous Solutions: www.aqsolutions.org
- Temporis, V. F. (2014). *INLUSA*. Obtenido de INLUSA: <http://filtracion-de-aguas-grises9.webnode.es/>
- Texto Unificado Legislación Secundaria*. (s.f.). Registro Oficial No. 63.