

INTRODUCCION

Existe cada vez una mayor conciencia sobre la existencia limitada de los recursos hidráulicos, somos conscientes de ello y se busca que la sociedad consuma el producto. Se está consciente también, de que por su disponibilidad, la cual varía a lo largo del año, de año a año y de región a región, el uso del agua potable en forma continua e indefinida no es posible. Esto implica un análisis para adecuar el uso del agua a las disponibilidades existentes. Esta debe ser una de las principales metas estratégicas en las políticas de proyectos de reutilización de aguas grises a corto plazo.

El agua debe ahorrarse, se debe encontrar maneras de usarla en menores cantidades, así como para su reutilización, y para desarrollar metodologías para mejorar su manejo. Es cuestión de reducir la demanda del agua, promoviendo austeridad en los hábitos de consumo, evitando desperdicios, disminuyendo consumos, es cuestión también de utilidades de la evolución de la tecnología y de las técnicas de administración del agua y de sus usos, en donde este proyecto electrónico, pretende alcanzar un alto porcentaje en su efectividad, en su capacidad para cumplir estas características.

La conservación del agua, es la optimización de su uso. Vale la pena enfatizar que, excepto para sequías y en condiciones extremas, una política de conservación del agua no debe conducir a reducciones arbitrarias en el nivel de consumo, a expensas de la calidad de vida de la población. Su propósito fundamental es otro: el manejo racional de un recurso limitado, indispensable para la vida.

La preocupación de los ciudadanos por el costo y consumo en el servicio de acueducto, también por la conciencia ambiental que se ha venido generando en hogares, barrios, universidades, colegios, y los medios masivos de comunicación, implica que gracias al proyecto, todos podrán implementarlo en los hogares, de una manera fácil, económica y segura, porque ayuda a proteger recursos naturales no renovables y convirtiéndose en una herramienta para corregir los problemas existentes. Por tanto, se puede identificar, diseñar, construir y operar un sistema tecnológico, que haga posible compatibilizar la sociedad moderna con la conservación de nuestro medio ambiente. Las pocas limitantes que existen para el libre desarrollo de este proyecto, se debe a la diversidad de espacios en el momento de la construcción de viviendas, apartamentos y casas, que no se han construido en una forma estándar.

El proyecto tiene como objeto, la reutilización del agua gris y la de enjuague de las lavadoras, en una doble vertiente, por un lado, identificando, analizando y evaluando los impactos producidos sobre el medio ambiente; por otro, aplicando nuestros conocimientos en tecnología que permitan contribuir en la restauración del medio ambiente, perturbado por la actividad del hombre.

El proyecto ofrece una solución para reducir el mal gasto del agua potable en cada uno de los hogares de las familias bogotanas, por medio de la

reutilización del agua de las lavadoras, que generalmente lo que hace es, almacenar esta agua en un tanque de cierta capacidad, recibe un tratamiento químico, y se reutiliza en las cisternas, este trabajo actualmente es desarrollado de una forma manual. El proyecto garantiza el ahorro en el consumo de agua potable, lo que significa reducir el costo del servicio, incursionar en el mercado como un proyecto electrónico y ambiental, se debe recordar, que una lavadora, normalmente necesita de un llenado para lavar y otro, para el enjuague de la ropa, reutilizar esta agua, es el principal objetivo del proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

los métodos de depuración de residuos se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en lugares prehistóricos de Creta y en las antiguas ciudades asirías. Las canalizaciones de desagüe construidas por los romanos todavía funcionan en nuestros días. Aunque su principal función era el drenaje, la costumbre romana de arrojar los desperdicios a las calles, significaba que junto con el agua de las escorrentías viajaban grandes cantidades de materia orgánica. Cuando estas estaban llenas, unos obreros vaciaban el lugar en nombre del propietario. El contenido de los posos negros se empleaba como fertilizante en las granjas cercanas o era vertido en los cursos de agua o en las tierras no explotadas.

Unos siglos después se recuperó la costumbre de construir desagües, en su mayor parte, en forma de canales al aire o zanjas en la calle. Al principio estuvo prohibido arrojar desperdicios en ellos, pero en el siglo XIX se aceptó que la salud pública podía salir beneficiada si se eliminaban los desechos humanos a través de los desagües para conseguir su rápida desaparición. Un sistema de este tipo fue desarrollado por Joseph Bazalgette entre 1859 y 1875 con el objeto de desviar el agua de lluvia y las aguas residuales hacia la parte baja del Tamesis, en Londres. Con la introducción del abastecimiento municipal de agua y la instalación de cañerías en las casas, llegaron los inodoros.

A comienzos del siglo XX, algunas ciudades e industrias empezaron a reconocer que el vertido de desechos en los ríos provocaba problemas sanitarios. Esto llevó a la construcción de instalaciones de depuración. Aproximadamente en aquellos mismos años se introdujo la fosa séptica como el mecanismo para el tratamiento de las aguas residuales domésticas tanto en las áreas suburbanas como en las rurales. Para tratamientos en instalaciones públicas, se adoptó primero la técnica del filtro de goteo. Durante la segunda década del siglo, el proceso de lodo activado desarrollado en Gran Bretaña, supuso una mejora significativa por lo que empezó a emplearse en muchas localidades de ese país y de todo el mundo. Desde la década de 1970, se ha generalizado en el mundo industrializado la cloración, un paso más dentro del tratamiento químico.

Proyectos similares se han implementado en diferentes campos de aplicación. En Zaragoza (España), el proyecto está enfocado en los tipos de vivienda y se denominan como Unifamiliar, Plurifamiliar y grandes consumidores. La utilización de aguas recicladas, procedentes de aguas "grises", de la propia vivienda, precisan de infraestructuras de distribución y tratamiento (terciario), se ha considerado que su incorporación al sistema de abastecimiento ofrece importantes posibilidades, principalmente en los nuevos desarrollos urbanos, que deben ser evaluadas teniendo en cuenta los aspectos ambientales, económicos y sociales de su utilización.

La utilización de aguas regeneradas comenzó a extenderse a mediados de los ochenta por las zonas más áridas de EE.UU, llegando a casos extremos como

la ciudad de St. Petersburg (Florida) en la que el 30 por ciento de sus necesidades, en torno a 230.000 metros cúbicos al día, se satisfacían mediante agua reciclada

En España la utilización de aguas regeneradas también ha comenzado a implantarse, principalmente en el riego de zonas ajardinadas, aunque su importancia en la reducción del consumo aún sigue siendo poco significativa. El riego agrario con aguas regeneradas de Vitoria-Gasteiz es uno de los ejemplos más citados en congresos y reuniones técnicas sobre el uso de este agua, pero existen otras iniciativas que emplean aguas regeneradas para el riego de jardines o cultivos agrícolas como son: el riego de las zonas verdes del Campus de la Universidad de Murcia o el de la Universidad de Alicante. Otro uso creciente de las aguas regeneradas es el riego de Campos de golf. La Costa del Sol, Baleares y Canarias son las regiones donde estas prácticas están más extendidas. Un ejemplo del aprovechamiento de los recursos locales es el proyecto de Valdelasfuentes (Alcobendas) que promueve la incorporación, en los nuevos proyectos urbanísticos, de un sistema de doble red para aprovechamiento de las aguas grises (lavabo, ducha y bañera) y de las aguas pluviales.

1.2 DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA

Antes que nada es necesario aclarar el concepto de agua gris. El agua gris es aquella que no está contaminada por materia orgánica, ni residuos industriales, ni contiene alta cantidad de sólidos, por ejemplo el agua de los lavamanos, regaderas, el agua de enjuague y lavado, de una lavadora.

La implementación del sistema de reutilización de aguas grises, dentro de las viviendas urbanas, pretende emplear los volúmenes de agua gris que es vertida al drenaje, en otros usos, como es: agua para inodoros (w.c.). Por lo general, gran proporción del agua que se usa y luego se desaloja por los drenajes llega a los ríos, lagos o mares; sin embargo, es por eso, que se desarrolló este sistema de reutilización de agua gris, el cual requiere de poca inversión para llevarse a cabo, y sobre todo es una búsqueda a la solución del problema del mal gasto del agua potable, en actividades donde se puede reemplazar, agua potable por agua reciclada. Este sistema, pretende tener una demanda alta, ya que dentro del casco urbano, no existe ni ningún tipo de proyecto que implemente este tipo de sistemas, que serviría como una medida de mitigación para la conservación de nuestros recursos naturales, en especial el agua. Ya que gran parte del agua potable que se utiliza en diferentes actividades podría ser reemplazada por aguas grises, sin tener consecuencias por su rehusó.

Por medio de un sistema de control, en este caso un microcontrolador, se quiere controlar el sistema de abastecimiento de agua reciclada de la lavadora, para ser llevada a la cisterna, todo esto a través de una motobomba, electroválvulas, relevos; los cuales permitirán que el agua sea llevada a donde la queremos, se requiere que esta agua sea tratada para que no genere mal olor, mientras llega el momento de ser utilizada, se necesita que tratada, con floculadores, e igualmente ambientadores (concentrados), para poder manipularla y utilizarla. El sistema deberá ser económico, dentro de lo posible, para que sea de fácil acceso a la comunidad, pero se debe tener en cuenta, que este sistema protege de una u otra forma nuestro ambiente. Recordemos que debemos pertenecer a una cultura ecológica en progreso para no tener que en el futuro, estar peleando por el agua.

En aquellas partes del mundo que se enfrentan a una creciente escasez de agua, tanto de uso domestico como industrial, las autoridades empiezan a recurrir a la reutilización de las aguas tratadas para rellenar los acuíferos, regar cultivos no comestibles, procesos industriales, recreo y otros usos.

Como se planteo anteriormente y muy breve, se debe tener en cuenta que en el futuro se peleara por el agua, este recurso que sino lo protegemos en lo mínimo, no se renovara, también porque con este sistema a implementar, lo que se quiere es economizar el gasto de agua potable en casa, si se tiene en cuenta que cuando se lava la ropa, se gasta un porcentaje considerable de este preciado liquido, obviamente esto es razonable; pero mas razonable es poder reciclarlo, para ser después utilizado en las cisternas de los hogares bogotanos, ¿por qué allí?, puesto que si tenemos en cuenta, la cisterna no

necesariamente necesita utilizar agua potable, para poder descargarla, entonces se puede utilizar este sistema de reciclado de agua, que se busca llevar a cabo y poner en funcionamiento en las viviendas de la ciudad de Bogotá.

La tecnología no debe ser utilizada para la degradación de la naturaleza, se debe apoyar a proyectos que ayuden a su conservación y que alcancen un alto porcentaje en su efectividad. Este sistema de reciclado de agua, es una vía rápida, a ese llamado mundial, al cual, todos debemos participar activamente, para evitar la extinción de los recursos naturales no renovables. Ningún otro sistema actual, ofrece la garantía de un verdadero ahorro en consumo, lo que significa que, aunque existan métodos y proyectos similares, ninguno implementa la electrónica lo que lo hace un producto innovador, de original diseño y lo mas importante, de gran utilidad.

1.3 JUSTIFICACION

La finalidad del proyecto, es conseguir que la sociedad desarrolle una verdadera conciencia ecológica y ambiental, que la tecnología no es el camino mas fácil para la destrucción de la naturaleza, la tecnología es el recurso mas poderoso que tenemos, para la conservación y el cuidado de nuestro planeta. Debe considerarse un proyecto social, porque nace de una necesidad existente en la sociedad en general, como es, el alto precio del servicio de acueducto y la conservación del medio ambiente. El proyecto actúa sobre este problema común para todos, porque reutiliza un supuesto liquido sin utilidad, que se desecha porque no es apto para el consumo humano, para el aseo personal, para el aseo del hogar incluyendo el lavado de ropa en lavadoras y en el lavaplatos. El proyecto es asequible económicamente hablando, porque sus usuarios, es la comunidad en general, en cualquier barrio de cualquier localidad, en la ciudad de Bogotá, sin importar el estrato social.

En el Campus universitario, el proyecto es un ejemplo de que todavía, no esta todo hecho. Los programas de ingeniería y tecnología, deben abrirse a crear, proponer, diseñar y desarrollar proyectos dirigidos a la solución de problemas ambientales. El proyecto es indudablemente, el gestor mas evidente, de que la tecnología y el medio ambiente, van de la mano, se debe seguir transmitiendo a todo el plantel y cada día con mas fuerza, una cultura ecológica, en donde se enseñe paralelamente, conocimientos para el sostenimiento, cuidado y protección de todos los recursos naturales renovables y no renovables, del planeta.

El interés específico en el campo de acción del proyecto, esta fijado en el sector de vivienda urbana, inicialmente, por lo que respecta, incluye a la sociedad, a dueños de vivienda, a inquilinos, a todas y cada una de las personas, que compartan y estén abiertas, a implementar el proyecto en sus hogares, para solucionar parte del problema mundial, en el que la población humana en general, esta expuesta por culpa de la inconsciencia y la indiferencia, hacia los problemas ambientales. Además de propietarios e inquilinos, el proyecto se puede y se debe ofrecer en una segunda instancia, a las constructoras de vivienda urbana, para que en las arquitecturas de las nuevas viviendas, ya este implementado este proyecto, lograr que se convierta, en un electrodoméstico necesario, para mejorar la calidad de vida, de la sociedad en general y de las generaciones futuras, quienes serán las que reciban y administren los recursos naturales, que esta generación, sea capaz de conservar.

La originalidad del proyecto, se basa en que es un sistema reciclador, para el agua gris de las lavadoras y el agua de enjuague de sus respectivos ciclos de lavado, almacenarla, tratarla químicamente y reutilizarla en las cisternas o inodoros, automatizando el agotador trabajo manual, con el que se lleva a cabo actualmente, esta actividad.

El proyecto es útil, porque garantiza que el consumo excesivo de agua potable, se reduce, porque en el momento de desechar el agua, después de cada ciclo de lavado cuando se lava ropa, se reutiliza en las cisternas, evitando que se utilice más agua limpia, en una actividad, en donde no es necesario utilizarla; lo que significa, que el tiempo estimado para que este recurso natural no renovable se agote definitivamente, sea aun más extenso, tiempo en el cual, se deben y muy seguramente se desarrollaran ideas, que solucionen el problema, definitivamente.

Es un proyecto factible de realizar en un alto porcentaje porque:

1. Las fuentes de información, están ubicadas en primera instancia, en las viviendas de los realizadores del proyecto, cada integrante de cada familia, percibe una inquietud diferente, lo que aporta al desarrollo en la corrección de errores. En segunda instancia, los vecinos inmediatos que deseen implementar el proyecto, no solo serán consumidores del producto, sino que criticaran y aportaran nuevas ideas para mejorar el sistema y muy seguramente si seguimos desmenuzando, estará la información que proporcionan los medios de comunicación, curiosos, expertos, todo y solamente para alcanzar en un gran nivel, la optimización del proyecto.
2. El tiempo es una estimulación alta para el desarrollo del primer prototipo, en donde se demuestre calidad, utilidad, eficiencia, efectividad, diseño, innovación y todas y cada una de las actividades que deben alcanzar, el más alto nivel, para su pronta producción y comercialización. A corto plazo el proyecto se busca implementar inicialmente en la vivienda de su creador y diseñador, una vez se implemente, estudiarlo, para finalizar detalles y corregir errores definitivamente, en segundo plano, incursionar en las viviendas de los vecinos, para analizar la factibilidad a mayor escala en un nivel local, que se tendría sobre el proyecto. A mediano plazo, la implementación total del proyecto en el barrio y una vez alcanzado el mediano plazo, proceder a la distribución en el resto de las localidades de la ciudad.
3. Como recursos humanos se encuentran los realizadores, quienes están encargados de diseñar, reparar, transformar, corregir, construir, defender, llevar a cabo, realizar, etc, todas y cada una de las actividades necesarias y complementarias, que sean necesarias, para la terminación del proyecto. Los recursos físicos actuales
La financiación del proyecto, se distribuirá entre los tres integrantes del grupo de realizadores, en partes iguales, de común acuerdo sin ninguna colaboración externa, de entidades bancarias, crediticias o terceras personas.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo General

Generar una herramienta que facilite el aprovechamiento de este recurso natural, no renovable, a través de un sistema electromecánico que facilite el transporte del agua reciclada al sistema de cisterna de un hogar.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a).Analizar la estructura física de los predios, en donde se implementara el sistema.
- b).Definir las propiedades del sistema que se desee implementar según sus funciones.
- c).Automatización de un sistema de control de transporte y almacenado de aguas grises.
- d).Diseñar la red eléctrica, a la cual accesa el sistema.
- e).Diseñar el programa que utilizara el equipo, según su lista de instrucciones.
- g).Implementar la red para los dispositivos que se le anexen al sistema.
- h).Hacer uso en el campo, del Control, unida a la Microelectrónica y el Diseño, en la construcción e implementación del proyecto.
- i).Generación de un proyecto con sentido social.
- j).Posicionar el proyecto, como precursor de los proyectos ambientales de la actualidad y del futuro inmediato que nos espera, a nivel local, departamental y nacional.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances

La meta del proyecto, es desarrollar un sistema con el cual se implementara la reutilización de las aguas grises en el hogar. El aprovechamiento de las aguas recicladas en el mismo y poder bajar el consumo en lo que respecta a la economía , es decir el valor de los servicios del agua.

El impacto de este proyecto tiene como objetivo ayudar a la naturaleza en poderle dar un mejor uso a este recurso natural y no malgastarlo, por cuanto se trataran en un primer paso estas aguas grises con elementos químicos no perjudiciales, dejando en claro que no se dejara potable el agua, y se reutilizaran cuidando así el ambiente, y ahorrando este recurso tan preciado.

Tecnológicamente el objetivo es implementarlo, justificando lo mismo, es decir el buen uso de este recurso: por cuanto aquí este recurso no se cuida, y si se malgasta.

Poderlo posicionar como un desarrollo innovador con el cual se quiere justificar el cuidado del medio ambiente, teniendo en claro las nuevas políticas ambientales que se están generando en Colombia

1.5.2 Limitaciones

Una de las limitaciones del proyecto, se debe a la falta de conciencia ambiental, a pesar de los esfuerzos de las empresas publicas y privadas, ministerios, organizaciones, por promover esta cultura, la sociedad aun esta llena de paradigmas y no acepta fácilmente, las nuevas propuestas, lo que retrasa el ingreso de nuevas tecnologías con fines de proteger el medio ambiente.

Otra de las dificultades mas grandes, se encuentran en el diseño de los espacios de las viviendas urbanas como son la cocina y los baños, convirtiéndose estos, en el problema mas importante, pero no en un problema sin solución. Estos espacios ya están construidos, lo que implica una modificación obligatoria en la infraestructura interna de baños y cocinas, como es la adaptación de tuberías, que transportaran el agua por una red interna, de la lavadora al reciclador y del reciclador a la cisterna, la ubicación del reciclador en el sitio adecuado, ya sea en el baño o la cocina, lo que sin duda alguna, ocasionara un valor agregado, para usuarios y proveedores.

Aunque el proyecto este enmarcado como un proyecto social accequible en todos los estratos sociales, es importante y se debe tener en cuenta, la capacidad de compra, en los casos de los estratos sociales y económicos mas bajos, que quieran y necesiten adquirir el prototipo. Recordemos que las dificultades económicas en estos sectores, son mucho mas visibles y no hay que ser economistas, contadores o administradores, para darse cuenta, de esta limitación para el anteproyecto.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

El proceso de Reciclado de Aguas Grises, necesita un amplio conocimiento en el campo de investigación en INSTRUMENTACION Y CONTROL DE PROCESOS. En su ejercicio de investigación, manejar los saberes básicos y técnicos, como conceptos generales de Sistema, Instrumentación y Control, tanto los conocimientos implicados en Diseño, Instrumentación y Control de Procesos Industriales, Microelectrónica, Control, ya no de una forma general, sino implícitamente.

Se implementa en este proyecto elementos electrónicos como microchips, los cuales controlaran el proceso del sistema ahorrando así tiempo al usuario, para poder alimentar el sistema se utilizara la red eléctrica misma de la casa , siendo necesario realizar adecuamientos de la misma sin entrar mucho en cambios de la red misma

2.2 MARCO LEGAL O NORMATIVO

Los Soportes de Leyes o Normas, incluyendo los Decretos Y las Resoluciones existentes que respaldan los proyectos dedicados a el tratamiento y reutilización de aguas residuales, están señalados en el documento titulado como PLAN NACIONAL DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES EN COLOMBIA - Versión Final, redactado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Departamento Nacional de Planeación, en la ciudad de Bogotá, D.C., junio de 2004.

2.2.1 Introducción

Durante la última década, debido a la concentración de la población en zonas urbanas, ha aumentado la presión de las ciudades sobre los recursos naturales, la dotación de vivienda y la prestación de servicios públicos (agua, saneamiento básico, energía, etc.). Esto ha intensificado las problemáticas ambientales, entre las que se destaca la contaminación del recurso hídrico generada por la descarga de las aguas residuales no tratadas provenientes de los alcantarillados municipales.

Gran número de países desarrollados y en vía de desarrollo han adoptado, o están en proceso de implementación, de ambiciosos programas para el tratamiento y disposición final de las aguas servidas, especialmente para las grandes ciudades. Esto con el fin de mantener como mínimo los criterios de calidad del recurso para los diferentes usos y el equilibrio del sistema natural basado en la capacidad de asimilación.

Colombia no ha estado atrás en las gestiones relacionadas con el control de la contaminación hídrica, y se han adelantado a nivel nacional diferentes esfuerzos para reducir los impactos ambientales. Sin embargo, estos han resultado insuficientes, y se evidencia prioritario evaluar las diferentes alternativas institucionales, financieras, normativas y técnicas, que coordinen una gestión unificada, y permitan alcanzar metas razonables en el mediano y largo plazo.

También se han realizado esfuerzos regionales y locales para la construcción de infraestructura necesaria para mitigar la contaminación hídrica. Sin embargo, estos han sido limitados porque las Autoridades Ambientales Regionales¹ (AAR) y los municipios, no han contado con las herramientas suficientes para desarrollar programas y proyectos de manejo y tratamiento de aguas residuales.

Adicionalmente, los planes de acción y de gestión ambiental de las AAR son débiles en el desarrollo de programas de control a la contaminación hídrica, pues encuentran restricciones de ley para desarrollar obras de saneamiento asociadas a la prestación de servicios públicos. Por esto es necesario implementar planes regionales o locales de descontaminación del recurso hídrico, teniendo en cuenta las características propias de cada cuenca hidrográfica, y presentar alternativas de solución frente al problema que ellas presenten.

Los estimativos económicos hacen evidente la imposibilidad de iniciar simultáneamente la solución a todos los casos de contaminación hídrica, por lo cual aparece la necesidad de priorizar para abordar el problema de la descontaminación del recurso hídrico.

Bajo este enfoque, los anteriores Ministerios del Medio Ambiente (MMA) y Desarrollo Económico (MDE), en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), formularon el documento “Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales”, adoptado mediante el documento Conpes 3177 en Julio de 2002.

En cumplimiento de lo establecido en ese documento, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y el DNP, presentan el Plan Nacional para el Manejo de las Aguas Residuales (PMAR).

El PMAR contiene los antecedentes de la gestión en aguas residuales, y el diagnóstico general de la situación ambiental, sanitaria, de servicios de agua potable y saneamiento e institucional; además, propone las estrategias y acciones en el marco de un escenario de financiación posible, que permita reducir el impacto sobre el recurso hídrico, fortaleciendo la gestión institucional de acuerdo con las potencialidades y prioridades regionales y locales, en un horizonte de largo (10 años), mediano (5 años) y corto plazo (dos años).

¹ Corporaciones autónomas regionales, Corporaciones para el Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos.

Este documento se concentra en las acciones que debe emprender el Estado para disminuir la contaminación generada por las aguas residuales domésticas, que básicamente comprende reducciones en los niveles de DBO², SST³ y coliformes, y generar gestión para reducir la contaminación causada por las industrias que vierten sus aguas residuales a los alcantarillados.

2.2.2 Política y normatividad

La política y el marco normativo vigente que se relacionan con la gestión de aguas residuales ha sido expedido por los sectores de salud, agua potable y saneamiento básico, y medio ambiente (ver anexo 1 y anexo 2).

El Gobierno ha dirigido sus esfuerzos hacia la expedición de documentos de política que orienten y articulen la gestión ambiental de las diferentes entidades hacia el logro de objetivos comunes, respetando las competencias asignadas a cada una, y con el fin de utilizar en forma eficiente los escasos recursos disponibles.

Para el tema de manejo de aguas residuales, el país cuenta con un amplio desarrollo de documentos de política, con los cuales se ha logrado la articulación de las acciones e impulsado procesos en las entidades con injerencia en el tema. No obstante, algunos documentos han tenido problemas en su aplicación, debido principalmente a: fallas en la metodología y el desarrollo de procesos de concertación durante su formulación; falta de precisión en la definición de programas de seguimiento; falta de recursos financieros; significativas implicaciones económicas y tarifarias para la población; e insuficientes recursos técnicos disponibles para su ejecución.

El marco de política aplicable al tema comprende documentos relacionados con el manejo del recurso hídrico, espacios oceánicos y zonas costeras, y prevención y atención de desastres. En cuanto al manejo del recurso hídrico, el país cuenta con los lineamientos de política para el manejo integral del agua, que contiene orientaciones generales para la gestión del recurso. En materia de descontaminación, el Conpes 3177 de 2002 define las acciones y lineamientos para

la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales (PMAR). Específicamente para el tema de espacios oceánicos y zonas costeras e insulares, se cuenta con los Lineamientos de la Política Nacional, la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible, y el Conpes 3164 de 2002, que define el plan de acción 2002 – 2004 para esta política. De otro lado, en prevención y atención de desastres, el Conpes 3146 de 2001 incluye el tema de contaminación del agua.

Así mismo, el Plan Nacional de Desarrollo 2002 –2006, en la estrategia de Sostenibilidad ambiental, programa *Manejo integral del agua*, se plantean acciones relacionadas con descontaminación hídrica a través de la

² DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno.

³ SST: Sólidos Suspendidos Totales.

implementación del PMAR, armonización del marco normativo, y desarrollo de una política integral del recurso hídrico.

De otra parte, el marco normativo vigente relacionado con el manejo y tratamiento de aguas residuales, comprende la legislación expedida para regular el uso del agua, establecer el manejo de vertimientos, y definir los instrumentos económicos, administrativos e institucionales necesarios para la ejecución de las políticas. Esto ha permitido lograr avances en el desarrollo de procesos de descontaminación del recurso hídrico y fortalecer la capacidad técnica de las AAR.

Sin embargo, la aplicación de la legislación se ha visto afectada por diferentes factores como: debilidad institucional para fijar objetivos y metas de calidad ambiental, y llevar a cabo programas de control y seguimiento; insuficiente información existente y disponible; desconocimiento de las obligaciones ambientales pertinentes por parte de las personas y entes territoriales, insuficiencia de recursos financieros y falta de continuidad en el desarrollo de programas de asistencia técnica por parte de las AAR a los entes ejecutores.

2.3 MARCO TEORICO

Lo que se requiere en este proyecto es un reciclaje de agua que se utiliza en casa, para esto nos podemos remitir a trabajos de investigación, que se han realizado en otros países; podemos poner como ejemplo:

2.3.1. Reciclaje y tratamiento de aguas

La energía no es el único recurso que debemos preservar si queremos asegurar un desarrollo sostenible que posibilite a nuestros hijos disfrutar de la Naturaleza igual que lo hemos hecho nosotros. El agua es un recurso natural que debemos proteger para garantizar el funcionamiento de los ecosistemas y la supervivencia de los seres vivos que los forman.

Desde soliclíma empresa que ofrece tres sistemas diferentes de aprovechamiento de aguas, basados en tecnología alemana, que son compatibles entre sí.

Para su utilización, se crean dos circuitos hidráulicos separados: a través de uno de ellos circula únicamente el agua potable para grifos y duchas, mientras que el otro contiene el agua obtenida a través de uno o más de estos procedimientos. El agua así tratada es destinada a usos en los que no es imprescindible el uso de agua potable, tales como lavadora, inodoro, riego de jardines o lavado del coche. El ahorro puede alcanzar el 80% del total a lo largo del año. Soliclíma actualmente funciona en Perú.

Otro de los proyectos que se encontró en cuanto al tratamiento de aguas grises fue en México y es el siguiente:

Las aguas grises son: todas aquellas que son usadas para nuestra higiene corporal o de nuestra casa y sus utensilios. Básicamente son aguas con jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes biodegradables. Es importante señalar que las aguas grises pueden transformarse en aguas negras si son retenidas sin oxigenar en un tiempo corto. El tratamiento es sencillo si contamos con el espacio verde suficiente, aprovechando la capacidad de oxigenación y asimilación de las plantas del jardín o el huerto mediante un sistema de "drenaje de enramado".

En caso de no contar con el espacio suficiente, las aguas grises deben ser sometidas a un tratamiento previo que reduzca el contenido de grasas y de materia orgánica en suspensión, para posteriormente ser mezcladas con las aguas negras y pasar a un tren de tratamiento. Las aguas negras son las que resultan de los sanitarios y que por su potencial de transmisión de parásitos e infecciones conviene tratar por separado con sistemas de bioreactores.

Figura 1. Esquema



2.3.2. Ecoinnova

El sistema exclusivo compacto de última generación formado por tan solo dos componentes (unidad de control y depósito) permite disfrutar de un sistema ecológico, económico, higiénico y eficaz.

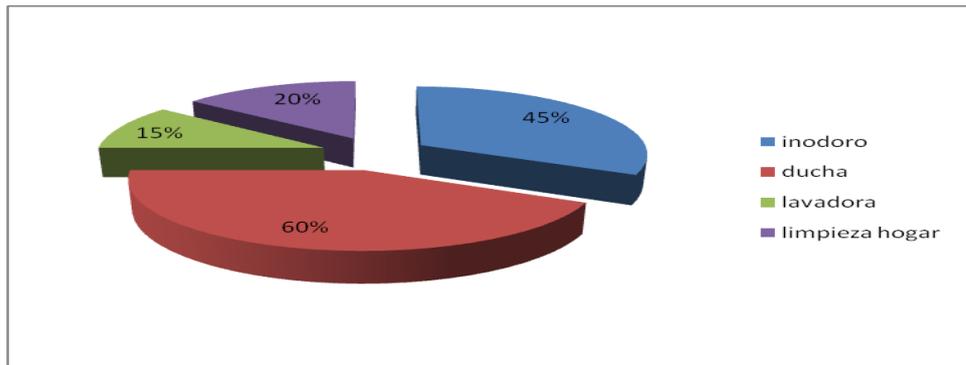
Científicamente probado, este sistema con garantías higiénicas aporta agua para las aplicaciones en las que no es necesario el consumo de agua potable (inodoros, riego, lavadoras, limpieza en general, etc.).

El sistema, de fácil instalación y manejo dispone de micro acumulación en la unidad de control junto con la opción automática de cambio al sistema de agua potable para asegurar el confort en todo momento.

2.3.3. Ecoaigua

Se fundamenta que el uso de el agua en el inodoro es de 6 a 8 litros por persona, una persona consume de de 20 a 25 m³ de agua e el inodoro al año y es de agua potable, con este sistema se puede ahorrar de un 30 a 45 % de agua potable, aquí se presenta un diagrama de consumo por persona agua por persona - día

Figura1.2 Diagrama de Consumo



2.3.4. Consumer Eroski

Los sistemas de reutilización de aguas grises pueden conseguir el ahorro de entre unos 30 a 45 % de el agua potable la reutilización del agua potable disminuye los costes de agua potable y aguas residuales, protege las reservas de agua subterránea y reduce la carga de aguas residuales, estos sistemas se pueden incorporar a cualquier edificio y se estima que es sistema puede ahorrar 45 litros de agua potable, esto esta implementado en Europa, mas específicamente en España.

2.3.5. CARACTERITICAS DE ELEMENTOS

2.3.5.1 ELECTROBOMBA.

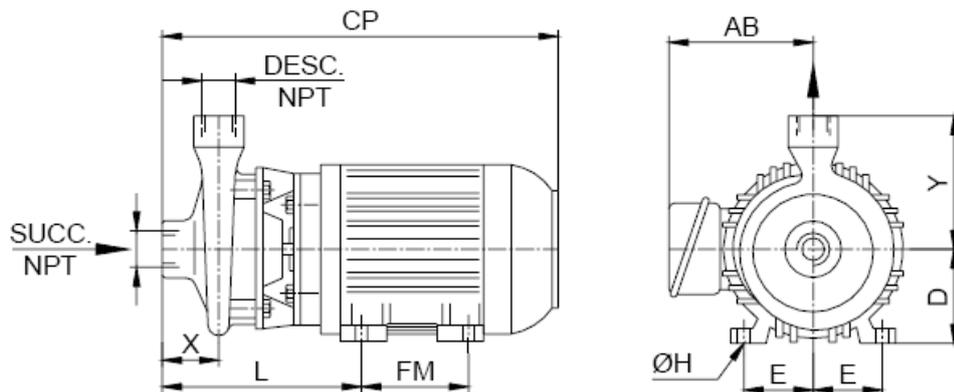
Se escogió este tipo de electrobomba por cuanto cumple con las características del diseño, es decir que tenga la capacidad de traer el contenido que se encuentra en el tanque , ya sea que este se encuentre lejos del diseño, aproximadamente 100 mts. Es por demás un equipo robusto, esta diseñado para trabajo pesado, con motor monofásico de 220/110, voltaje AC , 60 Hz. Eje de acero inoxidable AISI 420. Rodamientos sellados y lubricados, con protector térmico contra sobrecargas. Caja fabricada en hierro fundido gris, probado hidrostáticamente.

Impulsor: Tipo centrifugo. Fabricado en hierro fundido gris, con alta resistencia a la corrosión y al desgaste: balanceado estáticamente y dinámicamente, para evitar vibraciones. Esta montado directamente sobre el eje del motor, asegurando un perfecto alineamiento.

Sello mecánico: Marca jhon crane, tipos 6 para ejes de 3/8 de “ y tipo 21 para los ejes de 1.1/8 de “. Construidos con elementos de acero y buna, caras de cerámica y carbón, permite operaciones severas de hasta 90°C. y 75 psi.

Aplicaciones: Suministro de agua potable en edificios de gran altura, recirculación de líquidos, riego tecnificado, equipos hidroneumáticos, industrias y minera.

Figura1.3 Motobomba



2.3.5.2. MOTOR REDUCTORDOSCIFICADOR SUSTANCIA SOLIDA

Este motor se escogió por sus características técnicas que se adecuan a nuestro diseño, algunas de ellas son:

Resistencia mecánica

3Nm

- + Velocidad constante en función de la frecuencia de alimentación
- + Gama de velocidades importante
- + Sentido de giro controlado por anti retorno de alta fiabilidad
- + Rotor de imán permanente
- + Homologado UL, CSA y VDE ; conforme a las normas CEI

2 RPM en salida

3 120 Volts

4 5 Watts.

Figura 1.4 Motor Reductor



Motor reductor síncrono, 1 sentido de giro - 3 Nm 3,5 Watts.

2.3.5.3. DOSIFICADOR SUSTANCIA SOLIDA

Las características de ese elemento son, las que presenta un molino de mecanismo manual; de fabricación plástica, con tornillo en pasta y cuerpo plástico, que fue modificado para que sirva de dosificador.

Figura 1.5 Dosificador Solido



2.3.5.4. ELECTROVALVULA DE DESAGUE

Dicha electroválvulas de 3 NC, de bajo consumo, para todo proceso industrial, y hasta en ambientes explosivos, con certificación CE, según directiva ATEX94/9/CE, con un grado de protección IP65, la alimentación debe estar aislada y situada en zona segura.

Presión diferencial: de 0 a 8 bar(1 bar=100Kpa)

Pln de acoplamiento neumático: ISO 15218(CNOMO06-05-80,talla 30).

Fluidos: aire, gases, neutros.

Rango de temperatura: - 40°C a + 70°C.

Materiales en contacto con el fluido:

Cuerpo: PA

Piezas internas: Acero Inox.

Tubo-culata: Acero Inox.

Guarniciones de estanquidad: FPM

Bases: PA o zamak

Características eléctricas:

Clase de aislamiento bobina: F II GD EEx ia.

Conector: Desenchufable 6-8mm, forma A. IP65

Especificación conector: Iso 4400 /EN175301-803 forma A.

Tensión standart: CC(=) 24 volts.

Figura 1.6 Electroválvula



Dimensiones: Tipo 01, bajo consumo, piloto 195 solo, PA, EN50020.

2.3.5.5. TRANSFORMADOR PARA ACONDICIONAMIENTO DE ELECTROVALVULA DE DESAGUE.

Este transformador es el que se acomodo mas a el dice por cuanto a sus características intrínsecas y de resistencia.

120 volts de IN, 12 volts de OUT, 15 watts.

Figura 1.7 Transformador



3. METODOLOGIA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACION

El enfoque empleado en el anteproyecto, esta definido, según el Documento Marco del Sistema Integrado de Investigación Bonaventuriano, como Empírico - Analítico.

3.2 LINEA DE INVESTIGACION DE USB / SUB-LINEA DE FACULTAD / CAMPO TEMATICO DEL PROGRAMA

De acuerdo a los intereses de investigación del Proyecto y dentro de los **CAMPOS DE INVESTIGACION EN CADA NODO**, esta enmarcado en el **NODO DE ELECTRONICA**, incluido en **a). MICROELECTRONICA** y **b). CONTROL**.

Gracias al quehacer cotidiano de los programas de la facultad como parte integral de su ejercicio de investigación el proyecto se define dentro de las **SUBLINEAS DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD**, como **INSTRUMENTACION Y CONTROL DE PROCESOS**.

Analizando las necesidades de la sociedad, que continuamente busca, la solución de problemas o procesos que faciliten el mejoramiento de la calidad de vida, este proyecto se conceptualiza dentro de la **Línea de investigación de la Universidad: Tecnologías Actuales y Sociedad**.

3.3 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION

El prototipo inicial del proyecto, será utilizado para analizar las diferentes impresiones, que tienen todos y cada una de las personas implicadas directa e indirectamente, todo para conseguir la optimización en el cumplimiento de las actividades, de diseño y mejoramiento constante. Esta información será recolectada por medio de un buzón de sugerencias, correos electrónicos, y todos los medios necesarios para convertir el proyecto, en un verdadero proyecto vanguardista, en la utilización de la tecnología, como solución a los problemas y necesidades de la sociedad.

3.4 POBLACION Y MUESTRA

El proyecto esta dirigido a la sociedad en general. Se hace evidente un estudio mucho mas profundo, en donde se analice la capacidad de compra de cada persona interesada en adquirir el prototipo, para así, ofrecer créditos y facilidades, en busca de que el mayor numero de ciudadanos, sean usuarios de este sistema. Es necesario abrir el mercado no solo a las personas con capacidad de compra, sino que también, se debe ofrecer a las Constructoras, quienes paralelamente se convierten en el objetivo comercial, para convertir el proyecto, casi en una obligación e inclusión en el diseño de las nuevas viviendas de hoy y mañana.

3.5 HIPOTESIS

Se pretende demostrar que existen todavía, soluciones viables en el campo tecnológico, para corregir los errores cometidos por el hombre, en contra de la naturaleza.

Se busca ir a la vanguardia de la tecnología, para el rápido desarrollo del proyecto y así alcanzar, rápidamente, la distribución al resto del país.

Este proyecto ayuda al desarrollo de la sociedad, porque manifiesta que existe un problema ambiental, en el que todos aportamos de forma negativa a su crecimiento, culpando a todos menos a nosotros mismos, del daño absurdo que conscientemente estamos causando; imponiendo desde todos los puntos de vista, que hay que fomentar la conciencia ambiental, desde ya, para que mañana, podamos consumir agua potable.

El Reciclador Automático para el Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises, es un Diseño y se debe adoptar, para mejorar la calidad de vida, de todas las personas que decidan adquirir este sistema, porque garantiza que despertara conciencia y disminuirá el consumo desnaturalizado, de este recurso, no renovable, vital para todos los seres vivos.

3.6 VARIABLES

3.6.1 Variables Independientes

El tiempo es el único factor que afectaría, la entrega de los resultados propuestos, para la óptima presentación del proyecto, ante los interesados directos e indirectos.

3.6.2 Variables Dependientes

La disposición económica de cada integrante del grupo de investigación del proyecto, para conseguir piezas y elementos necesarios para el montaje tanto del prototipo como del modelo final.

4. DISEÑO DEL SISTEMA

Aquí se presenta el diseño del equipo, el cual consta de: Un tanque , que puede ser de fibra de vidrio, plástico , o de metal , pero con la característica de ser impermeabilizado. la capacidad de este en nuestro caso es de aproximadamente 55 galones; internamente cuenta con un flotador el cual va a ser alzado por una electroválvula para que desagüe el material pesado, o los dos acumulados de las aguas grises, cuenta con una bomba eléctrica de baja potencia que es la encargada de impulsar el agua desde el tanque hasta la cisterna, cuenta con dos depósitos donde se almacenan sustancias que van a tratar el agua con el objeto de tratarla para que esta n se descomponga , produciendo así la decantación, estas sustancias son , alumbre, hipoclorito de sodio, sulfato de aluminio. estos depósitos se abrirán forma automatizada, uno con una electroválvula, de la sustancia liquida permitirá el paso, el segundo dosificara la sustancia a través de un tornillo sinfín accionado por un micromotor, estos elementos son controlados por un micro microchip 16f877a.

Ese sistema cuenta con un control de nivel , indicador de altura del agua dentro del recipiente, estos a su vez accionan un interruptor en la parte inferior del recipiente para producir la salida de los lodos en forma automática hacia la cañería, cuenta también con un display donde muestra el nivel del tanque en cuanto sustancias y agua, también cuenta con indicadores led en la parte superior del sistema indicando doblemente niveles, distintos modos en que se encuentra la maquina, es decir, si esta prendida,acion de los diferentes mecanismos de la maquina como dosificadores , accionamiento dela bomba, etc, cuenta también con el sistema de recolección de la aguas procedentes de la lavadora , este tubo recoge las aguas de esta y la deposita en el tanque para recibir después el tratamiento que se le debe dar , y que no se descomponga.

Figura 1.8 Fotografía del tanque.



Este es el tanque en el cual se ira a depositar las aguas grises, después de ser arrojadas por el sistema de la lavadora, aquí se les añadirán las sustancias solidas las cuales permitirán que no se descompongan al estar allí depositadas, por x tiempo. Estas sustancias son el Alumbre, cloro, hipoclorito de sodio, sulfato de aluminio, estas sustancias serán mezcladas por un mecanismo de rotación de tornillo, esto se hará a través del micro, (controlado).Aquí mostremos dicho mecanismo.

Figura1.9 Mecanismo de suministro de la sustancia solida.



Esta es la vista desde la parte de encima del objeto, el circulo que se denota como verde es por donde entra las diferentes sustancias , y como se ve en el fondo, el tonillo lo depositara en el tanque después de girar(efecto de molino). Este mecanismo necesita de un micro motor el cual será movido a través de un comando del micro.

Figura2.0

Aquí se muestra la parte interna del recipiente o contenedor de las aguas grises, se muestra el mecanismo el cual va a ser accionado por una electroválvula, la cual levantará el embolo y este dejara pasar las sustancias solidas del proceso de decantación por parte de las sustancias químicas. Cabe aclarar que este tanque en nuestro ejemplo debe estas impermeabilizado para evitar la corrosión.

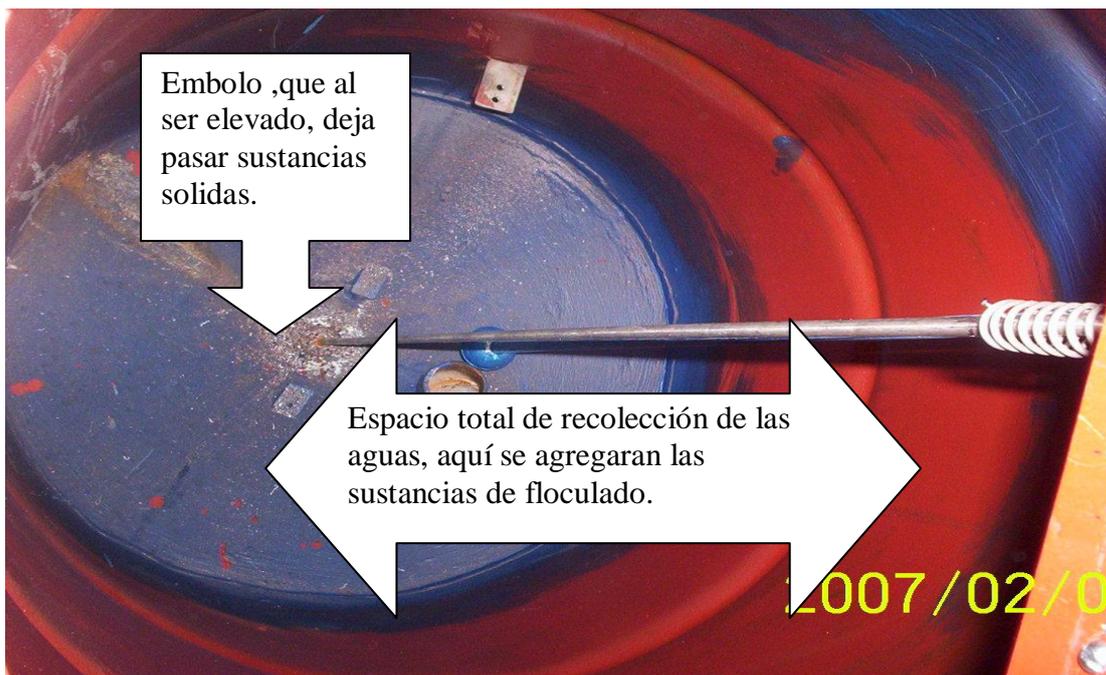
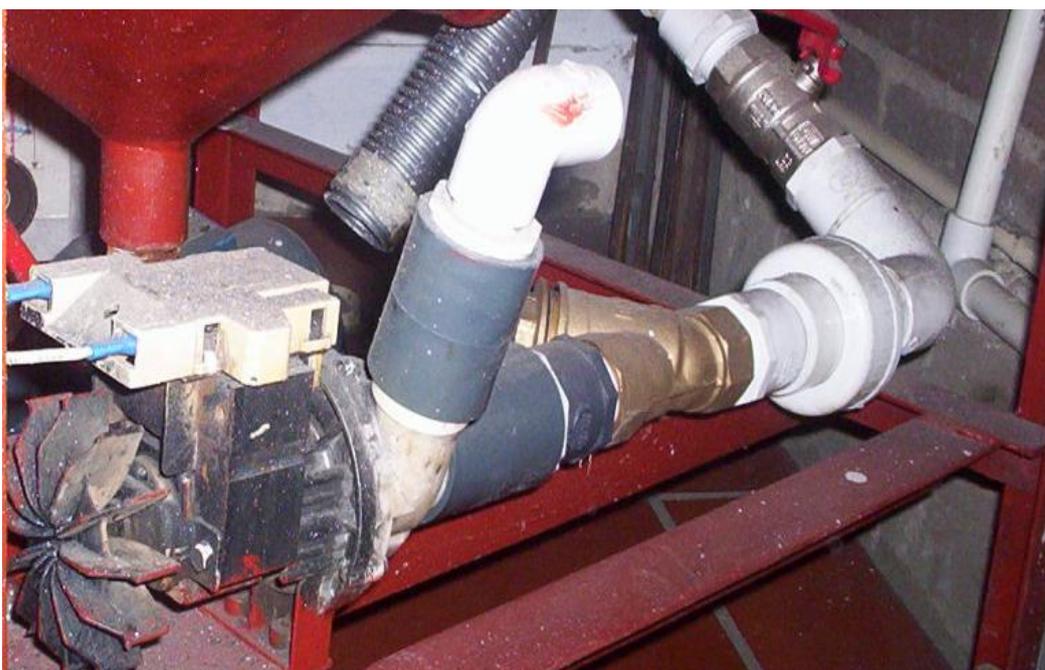


Figura 2.1 Sistema de depósito de sustancias solidas.

En estos mecanismos, es donde se depositaran las sustancias químicas, las cuales realizaran el efecto de floculado de el agua.



Figura 2.2 Motobomba



Esta es la motobomba, la cual se encargara de realizar el succionado de el agua de el tanque y lo dirigirá hacia la cisterna en nuestro caso, esta es de 200 watts, y da un llenado aproximado de 40 seg.

Figura 2.3 Dispositivo colector-medidor.

En este dispositivo se detecta si esta entrando agua a sistema o no, al ser detectado allí, activa el motor (a través del micro), de las sustancias solidas , es decir , da paso a la dosificación de las sustancias químicas.



Figura 2.4 Relevos, bases, switches



Estos son los elementos que se utilizan para detectar, en el caso del switch, que el nivel del agua esta a punto en la cisterna, la cual da comando al micro para que deje de suministrar agua hacia la misma, el agua que dejara de suministrar será de las aguas grises, el mecanismo que se utiliza es un final de carrera; los relevos son de estado solido, estos dan paso al voltaje para poder alimentar a los motores de la electroválvula y la motobomba.

sus bases, que se encuentra en la foto al lado izquierdo de los relevos se utilizan para poderlos montar dentro del sistema o mecanismo.

Figura 2.5 Panel Indicador



Aquí se muestra un display LCD, el cual nos mostrara las acciones que se están haciendo al momento de los diferentes procesos; como son nivel del agua , en el tanque, nivel de las elementos de floculacion, activación de electroválvula, electrobomba, etc. Además muestra una propaganda del dispositivo. Al lado de este display se puede ver unos leds los cuales nos informan también las acciones como: acción de la electroválvula, electrobomba, etc.

Figura 2.6 Diagrama del proceso del sistema

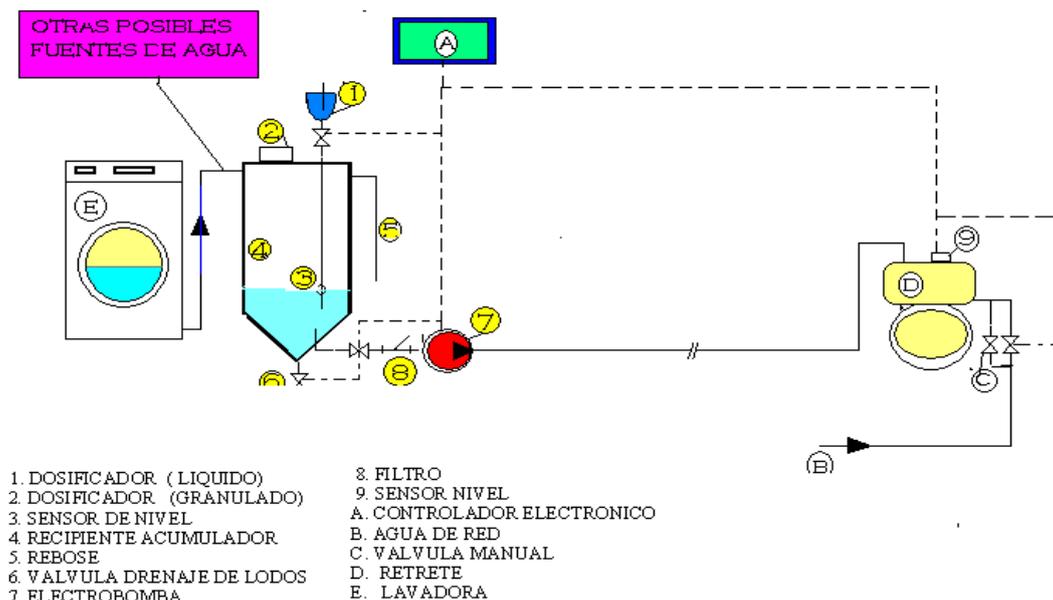


Figura 2.7 Circuito del sistema del control.

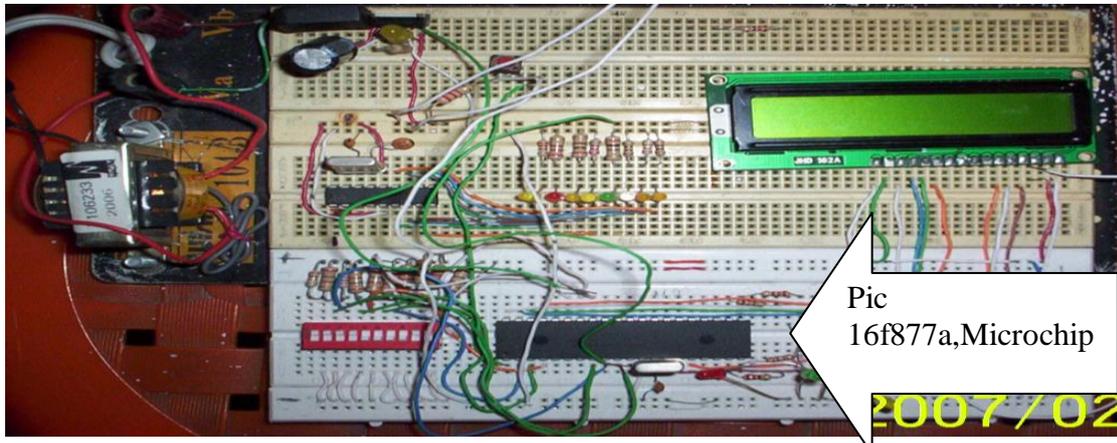
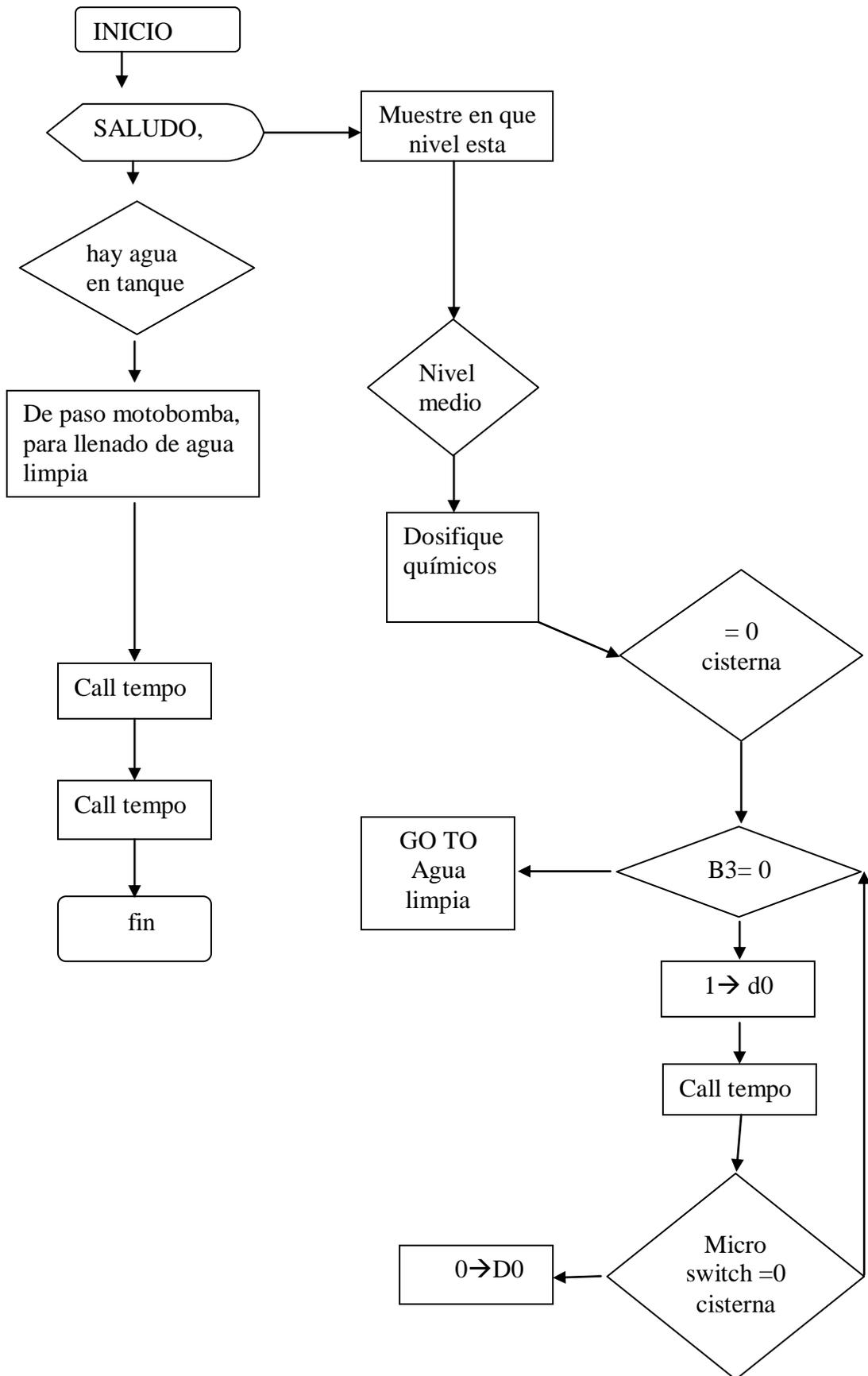


Figura 2.8 Diagrama de flujo del proceso



5. CONCLUSIONES

Implementar un sistema que ahorre el consumo del agua en el hogar trae múltiples beneficios para la sociedad, por cuanto esto redundará en beneficio a la economía del mismo, y de la sociedad en sí; un sistema como el nuestro que además de crear beneficio a la economía de las personas, trae beneficios al ecosistema, ¿por qué?, porque este equipo lo que quiere es reutilizar un recurso el cual con el tiempo se volverá escaso en nuestro entorno, llámese más específicamente, Colombia.

Esta claro que en nuestro país este recurso es muy abundante, pero le estamos dando un mal uso, así, por demás, se quiere generar conciencias de cómo podemos dar una mano a la ecología de nuestro país y de nuestro mundo.

Desarrollar este sistema generará conciencia ecológica a nuestros ciudadanos, recordemos que este recurso, es uno de los más preciados en el universo, y la idea es que lo debemos cuidar y que mejor que sea a través de una herramienta automatizada que facilite esta labor al hombre.

Muchos de los problemas de la escasez del agua en los países industrializados, se debe al mal manejo de este recurso, pues bien es hora de darle un mejor uso a través de estos mecanismos los cuales quieren ayudar al universo a ser mejor a través de un desempeño benéfico, ya sea tanto para el hombre como para nuestro planeta.

6. RECOMENDACIONES

Se debe tener en cuenta que el sistema no le debe mojar ninguna de las partes electrónicas por cuanto esto dañaría o modificaría su desempeño, aunque estas partes están completamente aisladas, de medios externos, pero a estos s pueden tener acceso, por parte de las personas.

Este sistema por el momento es un sistema que no va empotrado, entonces se debe tener cuidado de no moverlo o correrlo puesto que esto afectaría la red de la cual esta sujeto, ya sea eléctrica o de agua.

La implementación de estos dispositivos, todos deberán cumplir con las normas de construcción existentes en el país, ya sea en la que respecta a instalaciones eléctricas e igualmente a instalaciones en la red de acueducto (tubería).

BIBLIOGRAFIA

PAGINAS WEB

1. WWW.GOOGLE.COM
2. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=alcances+de+proyectos+electronicambientales&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
3. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=alcances+de+proyectos+para+la+reutilizacion+de+aguas+grises&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
4. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=alcances+la+reutilizacion+de+aguas+grises&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
5. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=ALCANCES+Y+LIMITACIONES+PARA+LA+REUTILIZACION+DE+AGUAS+GRISES&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
6. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=ANTECEDENTES+DE+PROYECTOS+PARA+LA+REUTILIZACION+DE+AGUAS+GRISES&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
7. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=CRONOGRAMA+DE+UN+ANTEPROYECTO+EN+PROJECT&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
8. <http://www.google.com.co/search?hl=es&q=dama&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=>
9. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=DEFINICION+DE+SERVOMICANISMOS&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
10. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=EJEMPLO+DE+CRONOGRAMA&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
11. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=EJEMPLO+DE+CRONOGRAMA+DE+UN+ANTEPROYECTO+EN+PROJECT&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
12. <http://www.google.com.co/search?hl=es&q=EJEMPLO+EXCEL+DE+CRONOGRAMA+DE+UN+ANTEPROYECTO+EN+PROJECT&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=>
13. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=MARCO+CONCEPTUAL+DE+ANTEPROYECTOS&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
14. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=MARCO+CONCEPTUAL+DE+ANTEPROYECTOS+DE+CONTROL&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
15. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=ministerio+de+minas+y+energia&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
16. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=ministerio+del+medio+ambiente&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es
17. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=PROYECTOS+PARA+LA+REUTILIZACION+DE+AGUAS+GRISES&btnG=B%C3%BAsqueda+en+Google&meta=lr%3Dlang_es

18. http://www.google.com.co/search?hl=es&q=SERVOMEKANISMOS&meta=lr%3Dlang_es
19. www.ecoaigua.com
20. www.soliclina.com
21. www.ecoinnova.com

ANEXOS

ANEXO 1 – POLÍTICA Y NORMATIVIDAD RELACIONADA CON EL MANEJO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Constitución Política Nacional: En los artículos 78, 79 y 80 establece que el Estado tiene, entre otros deberes, los de proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente.

Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Documento aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 2000; tiene como objetivo propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras. Como objetivos específicos plantea establecer lineamientos ambientales para el desarrollo de actividades productivas en los espacios oceánicos y zonas costeras; adoptar medidas de conservación, rehabilitación y/o restauración de los ecosistemas marinos y costeros; y proporcionar un ambiente marino y costero sano para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Como parte de este último objetivo, se definió la estrategia de prevención, reducción y control de la contaminación.

Ley 715 de 2001: Establece el Sistema General de Participaciones constituido por los recursos que la Nación transfiere a las entidades territoriales. En el rubro Participación de propósito general se destinan recursos para agua potable y saneamiento básico, con los cuales al municipio le corresponde promover, financiar o cofinanciar proyectos de descontaminación de corrientes afectados por vertimientos, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos, entre otros programas.

Conpes 3146 de 2001, Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo. Contiene las acciones a desarrollar en el tema de prevención de desastres, durante el período 2002 – 2004. Prioriza el fortalecimiento de las acciones que se adelantan sobre evaluación de uso eficiente y ahorro de agua para consumo humano en el país, haciendo particular énfasis en el apoyo a los territorios en la elaboración de planes de contingencia para disminuir el riesgo en caso de déficit o contaminación de aguas.

Conpes 3164 de 2002, Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – Plan de Acción 2002 – 2004. Identifica las acciones prioritarias, actores institucionales responsables de su ejecución, recursos financieros requeridos y mecanismos de coordinación necesarios para la implementación de esta Política. Establece las actividades del programa nacional para la evaluación, prevención, reducción y control de la contaminación generada por fuentes terrestres y marinas.

Conpes 3177 de 2002, Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR): Define las acciones prioritarias y los lineamientos para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR) con el fin de promover el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico de la Nación. Este documento establece cinco acciones prioritarias enmarcadas en la necesidad de priorizar la gestión, desarrollar estrategias de gestión regional, revisar y actualizar la normatividad del sector, articular las fuentes de financiación y fortalecer una estrategia institucional para la implementación del Plan Nacional de Manejo de aguas Residuales.

Ley 812 de 2003, Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002 –2006: Hacia un Estado Comunitario. Establece en el objetivo de impulsar el crecimiento económico sostenible, estrategia de sostenibilidad ambiental, y como acción prioritaria del programa *Manejo Integral del Agua*, la prevención y control de la contaminación a través de la formulación e implementación del Plan de manejo de aguas residuales según los lineamientos del Conpes 3177.

Decreto 1180 de 2003: Reglamenta la Ley 99 de 1993 respecto a la Licencia Ambiental (LA). Establece los proyectos, obras y actividades sujetos a LA, las competencias de las autoridades ambientales, y el procedimiento para el otorgamiento de la LA. Define que para la construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, que sirvan poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes, se requiere licencia ambiental otorgada por la Autoridad Ambiental.

Lineamientos de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros – LPNOEC. Documento adoptado por los miembros de la Comisión Colombiana del Océano en 2003; tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible del océano y de los espacios costeros y de los intereses marítimos de la Nación, mediante la estructuración concertada y la puesta en marcha de estrategias que permitan garantizar la cabal administración, aprovechamiento económico, vigilancia y control de dichos espacios territoriales.

Decreto 2811 de 1974: Denominado Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Contiene las acciones de prevención y control de la contaminación del recurso hídrico, para garantizar la calidad del agua para su uso posterior.

Ley 9 de 1979: Conocida como Código Sanitario Nacional. Establece los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos.

Decreto 1594 de 1984: Norma reglamentaria del Código Nacional de los Recursos Naturales y de la ley 9 de 1979, desarrolla los aspectos relacionados con el uso del agua y los residuos líquidos. En cuanto a aguas residuales, define los límites de vertimiento de las sustancias de interés sanitario y ambiental, permisos de vertimientos, tasas retributivas, métodos de análisis de laboratorio y estudios de impacto ambiental.

Ley 99 de 1993: Reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. otorga a las autoridades ambientales Regionales, en su calidad de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, la facultad de ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental del uso del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, las cuales comprenderán el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos o gaseosos, en cualquiera de sus formas, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire, o a los suelos, así como los vertimientos que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Entre otras, encarga a los municipios la función específica de ejecutar obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por los vertimientos municipales. Además, crea la tasa retributiva por vertimientos líquidos puntuales a los cuerpos de agua y establece los lineamientos para su implementación.

Lineamientos de Política para el Manejo integral del agua. Documento aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 1996; su objetivo es manejar la oferta nacional del agua sosteniblemente, para atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal. Entre otros, plantea como objetivo específico disminuir la contaminación y recuperar las condiciones de calidad de las fuentes según los usos requeridos.

Decreto 3100 de 2003: Reglamenta los artículos 42 y 43 de la ley 99 de 1993, respecto a la implementación de tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a un cuerpo de agua. La tasa retributiva consiste en un cobro por la utilización directa o indirecta de las fuentes de agua como receptoras de vertimientos puntuales y por sus consecuencias nocivas para el medio ambiente. La resolución 372 de 1998 establece el monto de las tasas mínimas para Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).

Ley 142 de 1994: Régimen de los servicios públicos domiciliarios. Establece la competencia de los municipios para asegurar la prestación eficiente del servicio domiciliario de alcantarillado, que incluye el tratamiento y disposición final de las aguas residuales. Además, define que las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios deben proteger el ambiente cuando sus actividades lo afecten (cumplir con una función ecológica).

Ley 373 de 1997: Uso Eficiente y Ahorro del agua. Contribuye a la disminución de aguas residuales, y fomenta el desarrollo del reuso de las aguas residuales como una alternativa de bajo costo que debe ser valorada.

Resolución 1096 de 2000, Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS, título E, tratamiento de aguas residuales: El RAS es el documento técnico que fija los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico. En el caso de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el RAS tiene en cuenta los procesos involucrados en la conceptualización, diseño, construcción, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

ANEXO 2 - Política y normatividad relacionada con el manejo y tratamiento de aguas residuales.

Sector Salud	
Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional
Decreto 1594 de 1984	Uso del agua y vertimientos
Sector Agua Potable y Saneamiento Básico	
Ley 142 de 1994	Régimen de los servicios públicos domiciliarios
Ley 373 de 1997	Uso Eficiente y Ahorro del agua
Resolución 1096 de 2000	Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento - RAS.
Medio Ambiente	
Ley 99 de 1993	Organiza el SINA y crea el Ministerio del Medio Ambiente.
Decreto 3100 de 2003	Tasas retributivas
Resolución 372 de 1998	Monto de las tasas mínimas para las tasas retributivas
Decreto 155 de 2004	Tasas por utilización del agua
Resolución 240 de 2004	Establece tarifa mínima para las tasas por utilización de agua
Decreto 1180 de 2003	Licencias Ambientales
Documentos de Política	
Constitución Política Nacional. 1991.	
Ley 812 de 2003 por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario.	
Lineamientos de Política para el Manejo integral del agua. Aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 1996.	
Política pública para el sector de agua potable y saneamiento básico de Colombia. 2001.	
Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 2000.	
Conpes 3146 de 2001, Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo.	
Conpes 3164 de 2002, Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – Plan de Acción 2002 – 2004.	
Conpes 3177 de 2002, Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR)	

Ley 812 de 2003, Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002 –2006 Hacia un Estado Comunitario.

Lineamientos de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros – LPNOEC. Adoptado por los miembros de la Comisión Colombiana del Océano en 2003.

ANEXO 3

Programa de control.

```
#INCLUDE<P16F877A.inc>
;
;
CBLOCK          0X20
CON1
CON2
TANQUE
LIQUIDO
SOLIDO
ENDC
;
PUERTOS
    BSF          STATUS,5          ; B1
    BCF          STATUS,6
;
    MOVLW       0XFF              ; A0, A1, A2 IN SENSORES
SOLIDO (ALUMBRE) (BAJO, MEDIO ALTO)
    MOVWF       TRISA              ; A3 IN PARA
PULSADOR DE DESAGUE, A4 SENSOR HUMEDAD. A5 IN PARA
MICROSUICH DE LA CISTERNA.
;
    MOVLW       0XFF              ; E0, E1, E2 IN SENSORES
LIQUIDO (HIPOCLORITO) (BAJO, MEDIO ALTO)
    MOVWF       TRISE              ;
;
    BSF         TRISB,1            ; IN PARA SENSOR
NIVEL TANQUE (ALTO)
    BSF         TRISB,2            ; IN PARA SENSOR
NIVEL TANQUE (MEDIO)
    BSF         TRISB,3            ; IN PARA SENSOR
NIVEL TANQUE (BAJO)
;
    CLRF        TRISD              ; D0 OUT PARA BONBA
LLENADO CISTERNA, D1 OUT PARA LED INDICADOR, D2 OUT PARA
ELECTROVALVULA,
;
; D3 OUT PARA LUZ
ULTRAVIOLETA.
```

```

    MOVLW    0X07
    MOVWF    ADCON1

    BCF      STATUS,5           ; B0
    BCF      STATUS,6

SALUDO

    CALL LCD_Inicializa

    CALL LCD_Linea1

    MOVLW    ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Caracter

    MOVLW    'R'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'E'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'C'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'T'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'C'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'L'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'A'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'D'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'O'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'R'
    CALL LCD_Caracter

    CALL LCD_Linea2

    MOVLW    ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ''

```



```

N_TANQUE
    CALL LED
    MOVF     PORTB,W
    ANDLW   0X07
    MOVWF   TANQUE

    MOVLW   0X00
    XORWF   TANQUE,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    T_VACIO

    MOVLW   0X01
    XORWF   TANQUE,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    T_BAJO

    MOVLW   0X03
    XORWF   TANQUE,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    T_MEDIO

    MOVLW   0X07
    XORWF   TANQUE,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    T_ALTO

    GOTO    N_TANQUE
;
N_LIQUIDO
    CALL LED
    MOVF     PORTE,W
    ANDLW   0X07
    MOVWF   LIQUIDO

    MOVLW   0X00
    XORWF   LIQUIDO,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    L_VACIO

    MOVLW   0X01
    XORWF   LIQUIDO,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    L_BAJO

    MOVLW   0X03
    XORWF   LIQUIDO,W
    BTFSC   STATUS,2
    GOTO    L_MEDIO

```

```

        MOVLW    0X07
        XORWF    LIQUIDO,W
        BTFSC    STATUS,2
        GOTO     L_ALTO

        GOTO     N_LIQUIDO
;
N_SOLIDO
    CALL LED
    MOVF        PORTA,W
    ANDLW      0X07
    MOVWF      SOLIDO

        MOVLW    0X00
        XORWF    SOLIDO,W
        BTFSC    STATUS,2
        GOTO     S_VACIO

        MOVLW    0X01
        XORWF    SOLIDO,W
        BTFSC    STATUS,2
        GOTO     S_BAJO

        MOVLW    0X03
        XORWF    SOLIDO,W
        BTFSC    STATUS,2
        GOTO     S_MEDIO

        MOVLW    0X07
        XORWF    SOLIDO,W
        BTFSC    STATUS,2
        GOTO     S_ALTO

        GOTO     N_SOLIDO
;
T_VACIO
    CALL LCD_Line1
    MOVLW      'T'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'A'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'N'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'Q'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'U'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'E'
    CALL LCD_Caracter

```

```

    MOVLW    ''
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'V'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'A'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'C'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'I'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'O'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Character
    GOTO     N_LIQUIDO
;
T_BAJO
    CALL LCD_Linea1
    MOVLW    'T'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'A'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'N'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'Q'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'U'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'E'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'B'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'A'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'J'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'O'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    ''
    CALL LCD_Character
    GOTO     N_LIQUIDO
;
T_MEDIO
    CALL LCD_Linea1
    MOVLW    'T'
    CALL LCD_Character
    MOVLW    'A'

```

```

CALL LCD_Character
MOVLW  'N'
CALL LCD_Character
MOVLW  'Q'
CALL LCD_Character
MOVLW  'U'
CALL LCD_Character
MOVLW  'E'
CALL LCD_Character
MOVLW  ''
CALL LCD_Character
MOVLW  'M'
CALL LCD_Character
MOVLW  'E'
CALL LCD_Character
MOVLW  'D'
CALL LCD_Character
MOVLW  'I'
CALL LCD_Character
MOVLW  'O'
CALL LCD_Character
GOTO   N_LIQUIDO
;
T_ALTO
CALL LCD_Line1
MOVLW  'T'
CALL LCD_Character
MOVLW  'A'
CALL LCD_Character
MOVLW  'N'
CALL LCD_Character
MOVLW  'Q'
CALL LCD_Character
MOVLW  'U'
CALL LCD_Character
MOVLW  'E'
CALL LCD_Character
MOVLW  ''
CALL LCD_Character
MOVLW  'A'
CALL LCD_Character
MOVLW  'L'
CALL LCD_Character
MOVLW  'T'
CALL LCD_Character
MOVLW  'O'
CALL LCD_Character
MOVLW  ''
CALL LCD_Character

```

```

        GOTO      N_LIQUIDO
;
L_VACIO
    CALL LCD_Linea2
    MOVLW      'H'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '0'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '%'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter

        GOTO      N_SOLIDO
;
L_BAJO
    CALL LCD_Linea2
    MOVLW      'H'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '3'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '3'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '%'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter
    GOTO      N_SOLIDO
;
L_MEDIO
    CALL LCD_Linea2
    MOVLW      'H'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '6'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '6'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '%'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ' '
    CALL LCD_Caracter

```

```

        GOTO      N_SOLIDO
;
L_ALTO
    CALL LCD_Linea2
    MOVLW      'H'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '1'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '0'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '0'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '%'
    CALL LCD_Caracter
    GOTO      N_SOLIDO
;
S_VACIO
    MOVLW      .8
    CALL LCD_PosicionLinea2
    MOVLW      'A'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'L'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '0'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '%'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ''
    CALL LCD_Caracter
    GOTO      N_TANQUE
;
S_BAJO
    MOVLW      .8
    CALL LCD_PosicionLinea2
    MOVLW      'A'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      'L'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      ''
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '3'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW      '3'

```

```

    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '%'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ' '
    CALL LCD_Caracter

    GOTO     N_TANQUE
;
S_MEDIO
    MOVLW    .8
    CALL LCD_PosicionLinea2
    MOVLW    'A'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'L'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ' '
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '6'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '6'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '%'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ' '
    CALL LCD_Caracter
    GOTO     N_TANQUE
;
S_ALTO
    MOVLW    .8
    CALL LCD_PosicionLinea2
    MOVLW    'A'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    'L'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    ' '
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '1'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '0'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '0'
    CALL LCD_Caracter
    MOVLW    '%'
    CALL LCD_Caracter
    GOTO     N_TANQUE
;
LED
    BSF      PORTD,1
    CALL Retardo_20ms

```

```

        BCF      PORTD,1
        CALL Retardo_20ms
        RETURN
;
MICRO_CISTERNA
        BTFSC   PORTA,5
        GOTO    PROPAGANDA
        BTFSS   TRISB,3
        GOTO    D0

        BSF     D2
        CALL Retardo_20s
        CALL Retardo_20s
        CALL Retardo_20s

        BCF     D2
;
AGUA_GRIS

        BSF     D0
        CALL Retardo_20s
        CALL Retardo_20s
        CALL Retardo_20s

        BCF     D0
        BTFSC   A5
        BCF     D0
        GOTO    AGUA_GRIS

;ZONA DE CODIGOS

PROPAGANDA
        CALL LCD_Inicializa
        MOVLW   Mensaje0
        CALL LCD_Mensaje
;Mensajes
;
Mensajes

        ADDWF   PCL,F

Mensaje0
        DT "EL GNOMO",0X00

```

```
#INCLUDE<LCD_4BIT.INC>  
#INCLUDE<RETARDOS.INC>  
#INCLUDE<LCD_MENS.INC>
```

```
;  
END
```

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA	5
1.3. JUSTIFICACION	7
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	9
1.4.1 Objetivo General	9
1.4.2 Objetivos Específicos	9
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	10
1.5.1 Alcances	10
1.5.2 Limitaciones	10
2. MARCO DE REFERENCIA	12
2.1. MARCO CONCEPTUAL	12
2.2. MARCO LEGAL O NORMATIVO	12
2.2.1 Introducción	12
2.2.2 Política y Normatividad	14
2.3. MARCO TEORICO	16
2.3.5 CARACTERISTICA DE LOS ELEMENTOS	18
3. METODOLOGIA	22
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACION	22
3.2. LINEA DE INVESTIGACION USB / SUB LINEA DE FACULTAD / CAMPO TEMATICO DEL PROGRAMA	22
3.3. TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	23
3.4. POBLACION Y MUESTRA	23
3.5. HIPOTESIS	23
3.6. VARIABLES	24
i. <i>Variables Independientes</i>	24
ii. <i>Variables Dependientes</i>	24
4. DISEÑO DEL SISTEMA	25
5. CONCLUSIONES	34
6. RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXOS	38
ANEXO 1	38
ANEXO 2	41
ANEXO 3	42
Figura 1.1	17
Figura 1.2	18
Figura 1.3	19
Figura 1.4	20
Figura 1.5	20
Figura 1.6	21
Figura 1.7	22
Figura 1.8	26
Figura 1.9	27
Figura 2.0	28
Figura 2.1	28
Figura 2.2	29

Figura 2.3	30
Figura 2.4	30
Figura 2.5	31
Figura 2.6	32
Figura 2.7	32
Figura 2.8	33