



APP Multiplataforma para agua segura

[APP Multiplatform for safe water]

Rodrigo Ruiz Díaz*, Valeria Paola Barrios Jousson*, Cesar Alfonso Vera Medina*, Blas Gómez Cuyua,
**Aida Silvera de Mellone.

* Alumnos de la carrera Lic. En Informática, Facultad de Ciencias Aplicadas, UNP. ** Profesor de la carrera Lic. En Informática, Facultad de Ciencias Aplicadas, UNP.

Resumen

Se propone una herramienta informática que permita la correcta manipulación y consumo del agua en situaciones de emergencia, así como en programas de recuperación y desarrollo del agua, saneamiento y promoción de la higiene, teniendo en cuenta el desconocimiento de las personas acerca de cómo manipular el agua, o de como adquirir agua potable en casos de carencia y emergencias. Este objetivo se consuma al diseñar una aplicación multiplataforma, es decir que puede ser utilizada en cualquier dispositivo inteligente aunque estos posean diferentes sistemas operativos (celulares, notebook, tablets, etc.). El diseño y desarrollo de esta aplicación se lleva a cabo con programas informáticos seleccionados por contar con las herramientas necesarias. La aplicación, está orientada a la población en general y a los actores sociales responsables en situaciones de emergencia, e incluye aspectos técnicos y metodológicos estándares para el tratamiento y manejo de agua segura, y promoción de la higiene. Con este proyecto, también se pretende demostrar que la tecnología, puede ser de mucha utilidad en la vida de las personas, facilitando y sirviendo como guía también en situaciones especiales.

Palabra claves: multiplataforma, agua segura, herramienta informática

Abstract

It proposes a computer tool that allows the correct manipulation and consumption of water in emergencies, as well as in programs for recovery and development of water, sanitation and hygiene promotion, taking into account the people's ignorance about how to manipulate the water, or how to acquire potable water in cases of lack and emergencies. This objective is consumed when designing a multiplatform application, that is to say that it can be used in any intelligent device although these have different operating systems (cellular, notebook,

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



tablets, etc.). The design and development of this application is carried out with computer programs selected by having the necessary tools. The application is aimed at the general population and responsible social actors in emergencies, and includes standard technical and methodological aspects for the treatment and management of safe water and hygiene promotion. With this project, it is intended to demonstrate that technology can be very useful in people's lives, facilitating and serving as a guide in special situations.

Keyword: multiplatform, safe water, computer tool.

Introducción

La manipulación y el consumo de agua son aspectos comunes de la vida humana, la planificación para el uso apropiado o remoción de ellos, es a menudo pasada por alto. Asegurar un suministro adecuado de agua potable es un factor importante para evitar la transmisión de enfermedades, miserias y muertes.

El desconocimiento para promover un suministro de agua potable y las prácticas de higiene saludables a menudo conduce a la transmisión de enfermedades infecciosas, mientras que el acceso al agua potable y al saneamiento es un derecho humano, según lo declarado por las Naciones Unidas.

En este contexto, se optó diseñar una aplicación para dispositivos inteligentes, que actúe como una herramienta de ayuda en la tarea de uso del agua

en situaciones de emergencia y que sirva de guía con métodos para potabilizar el agua para su consumo, con el fin de mejorar la calidad de vida de los beneficiarios tanto en emergencia como en programas de recuperación y desarrollo en agua, saneamiento y promoción de la higiene.

Un factor importante de transmisión de enfermedades, es la carencia de agua potable. En Ñeembucú, siendo un departamento que se encuentra bordeado de humedales, solo el 40% de su población tiene acceso a agua potable, y este porcentaje podría bajar en casos de que las poblaciones se vean expuestas a emergencias.

Otro conflicto, es el incuestionable desconocimiento de las personas acerca de cómo manipular el agua o de como potabilizarla, en casos de que se carezca de agua segura, o incluso en casos de que una comunidad se vea afectada por desastres o emergencias.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



Objetivo

Diseñar una aplicación para dispositivos inteligentes, que sirva de guía y funcione como una herramienta para proporcionar a personas comunes y actores humanitarios aspectos técnicos y metodológicos estándares para el tratamiento y manejo de agua segura, y promoción de la higiene, con el fin de garantizar la atención adecuada en comunidades afectadas por emergencias o desastres.

Hipótesis

El desconocimiento de métodos y técnicas estándares para la potabilización del agua, es el causante transmisión de enfermedades y de muertes. Una herramienta guía, como una aplicación para dispositivos inteligentes que contenga estas informaciones básicas y necesarias, será de gran ayuda para evitar enfermedades producidas por el uso de agua no potable.

Marco Teorico

El Agua: Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra, es necesaria y forma la mayor parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O).

Agua Potable: Se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud.

Sistemas de agua potable

Definición: Procedimiento de obras de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas y tanques de almacenamiento y tratamiento, permite llevar agua potable hasta los hogares, comunidades y municipios.

Los sistemas de agua potable sirven a poblaciones concentradas o dispersas. Pueden funcionar a gravedad, bombeo o pueden ser mixtos. En un sistema a gravedad el agua circula desde la captación hasta la distribución aprovechando la pendiente natural del terreno. Un sistema por bombeo requiere de equipo electromecánico para el abastecimiento del agua. Un sistema mixto requiere para que el agua circule, tanto de equipo electromecánico como de la pendiente natural del terreno.

Estos sistemas tienen cuatro componentes básicos:

- Captación.
- Conducción.
- Almacenamiento – Tratamiento.
- Distribución.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



Principales fuentes de agua que se pueden utilizar preferentemente en casos de emergencia son:

Subterráneas profundas: Pozos profundos perforados y ciertos manantiales con profundidades mayores a 15 metros. Por lo general, esta fuente es limpia, y de buena calidad biológica. Sin embargo, la contaminación por sustancias químicas algunas veces puede producir toxicidad y un sabor desagradable

Subterráneas poco profundas:
Manantiales pocos profundos. Ríos y pozos con profundidades mayores de 3 metros y menores de 15 es la más consumida ya que tienen mejor calidad microbiana, pero es fácilmente contaminable.

Superficiales: Esta fuente son los arroyos, ríos, lagos, estanques y embalse, suele estar contaminada, por lo que generalmente necesita un tratamiento bastante completo para su uso principalmente durante la estación de lluvias.

Lluvia: Las aguas de lluvia pueden ser una fuente de agua limpia, pero se pueden contaminar al entrar en contacto con la superficie de captación (techos, tiendas o plásticos de campaña). El consumo exclusivo de aguas de lluvia por períodos prolongados puede dar lugar a deficiencias de minerales. El agua lluvia disuelve el metal en el cual es almacenado por eso no deben de usarse

depósitos de zinc, cobre o plomo sino de arcilla plástica o cemento.

Aspectos claves en el manejo del agua a nivel comunitario.

Tratar y mantener limpia el agua, son medidas efectivas para evitar las enfermedades, pero no siempre son fáciles de seguir, más en los lugares en los que no hay sistemas de agua potable y el saneamiento es inadecuado. A nivel comunitario es necesario considerar las siguientes acciones o medidas que se presentan a continuación:

Recolección y manejo del agua para tomar.

- **Lavar los recipientes antes de recolectar el agua.**

El primer momento cuando pueden introducirse microbios en el agua, es al llenar el recipiente donde se recolecta el agua. Si el interior del recipiente está sucio, la suciedad va a afectar la calidad del agua.

- **Lavarse las manos antes de recolectar y transportar el agua.**

El agua también puede contaminarse cuando se toca con las manos durante la recolección y el transporte a la vivienda.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



- **Recolectar el agua más limpia del lugar.**

Se puede reconocer que el agua es de buena calidad por su lugar de procedencia, por su olor y apariencia. El agua limpia no tiene olor y su apariencia es cristalina. Generalmente las fuentes subterráneas están más protegidas contra la contaminación de las fuentes superficiales.

- **Transportar el agua en recipientes tapados.**

En el transporte, el agua puede contaminarse fácilmente cuando le caen insectos, polvo u otras cosas sucias. Para prevenir se debe llevar el agua en recipientes tapados.

Tratamiento del agua en el hogar

A continuación se describen métodos sencillos y efectivos para desinfectar el agua en el hogar:

Ebullición: La ebullición es un método muy efectivo para eliminar diversos patógenos, como virus, esporas, quistes y huevos de gusano, aunque con alto consumo de energía. El agua se debe llevar a ebullición por un mínimo de 5 minutos y, preferiblemente, por un periodo de 20 minutos. Además de los altos costos de la energía para la ebullición, la otra desventaja es el cambio en el sabor del agua causado por la salida del aire del agua. Se puede mejorar el sabor revolviendo con fuerza el agua o agitándola en un recipiente cerrado luego de que esté fría.

Cloración: El cloro es el químico que más se usa para la desinfección del agua de consumo por su facilidad de uso, porque su efectividad se puede medir. El cloro destruye todos los virus y bacterias, pero algunas especies de protozoarios y de helmintos son resistentes a él. Es común que el cloro esté disponible en las casas como blanqueador líquido. El cloro se debe añadir en cantidades suficientes para destruir todos los gérmenes, pero no tanto como para que dañe el sabor del agua. Los productos químicos también deben tener suficiente tiempo de contacto con los patógenos (al menos, 30 minutos para el cloro). Además, la potencia del desinfectante puede disminuir con el tiempo, según la forma como se almacene. Se recomienda que en las situaciones de emergencia, sea personal calificado el encargado de la distribución central de las soluciones de cloro.

Desinfección solar: Los rayos ultravioleta del sol se usan para inactivar y destruir los agentes patógenos presentes en el agua. Se llenan con agua recipientes transparentes y se exponen a plena luz solar por 5 horas, más o menos (o dos días consecutivos bajo un cielo completamente nublado). La desinfección ocurre por una combinación de radiación y tratamiento térmico. Para que la desinfección solar sea efectiva, se requiere de agua limpia.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



Un ejemplo mejorado es el sistema SODIS, mediante el cual se usan botellas pintadas de negro en una mitad para incrementar la temperatura, y el lado claro de la botella se coloca hacia el sol.

Filtración cerámica: Se puede purificar el agua haciéndola pasar a través de un elemento de filtración de cerámica. En este proceso, las partículas suspendidas se filtran mecánicamente del agua. El agua filtrada se debe hervir o desinfectar de alguna forma. Algunos filtros están impregnados con plata, que sirve como desinfectante y bactericida, lo que evita la necesidad de hervir el agua después del filtrado. Los filtros de cerámica se pueden manufacturar localmente y también, se pueden producir en masa. Pueden ser costosos, pero tienen una larga vida de almacenamiento, es decir, se pueden comprar y guardar como preparación para emergencias futuras.

Enfermedades relacionadas con el agua contaminada

Las enfermedades son producidas por el agua contaminada con desechos humanos, animales o químicos o incluso por su escasez. Y las podemos separar en los siguientes grupos:

a) Enfermedades transmitidas por el agua: Entre las principales tenemos el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería, la poliomiелitis, la meningitis y las hepatitis A y B.

b) Enfermedades por vectores relacionados con el agua: Enfermedades como el paludismo, la fiebre amarilla, el dengue, la chikungunya, la enfermedad del sueño, Leptospirosis y la filariasis.

c) Enfermedades parasitarias: son enfermedades causadas por organismos (gusanos, tenias, lombrices y nematodos)

d) Enfermedades vinculadas a la escasez de agua: Muchas enfermedades como el tracoma, lepra, tuberculosis, tosferina, tétanos.

Potabilización del agua

El control de la calidad del agua producida y distribuida, así como la seguridad del sistema de abastecimiento, es posible a través de una combinación de mantenimiento preventivo y de buenas prácticas operativas, apoyado por la evaluación continua de la calidad de las fuentes, de los procesos de tratamiento, almacenamiento y del sistema de distribución, conjuntamente con las inspecciones sanitarias, lo que asegura la buena calidad del agua y la ausencia de su recontaminación en el sistema de distribución.

Parámetros de calidad

Para medir la calidad de agua, se emplea una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos, que nos permite cuantificar el grado de alteración de sus características naturales.

APP para agua segura...



Físicos

a) Color, olor, sabor

Es muy difícil modificar el color, olor y sabor del agua bruta. Sin embargo es de suma importancia prestar atención a estos parámetros, ya que pueden provocar el rechazo de la población afectada, llevándola a recurrir a otras fuentes de agua no segura.

b) Turbidez

Se refiere a lo clara o turbia que pueda estar en el agua. El agua clara tiene un nivel de turbidez bajo y el agua turbia o lodosa tiene un nivel alto de turbidez. Los niveles altos de turbidez pueden ser causados por partículas suspendidas en el agua tales como tierra, sedimentos, aguas residuales. El agua puede ser tan transparente dependiendo de las partículas que contenga. Deseablemente, el agua que suministremos deberá contener las menos partículas posibles.

c) Conductividad

Es una medida de la capacidad de la misma para transportar la corriente eléctrica y permite conocer la concentración de especies iónicas presentes en el agua. Cada cuerpo de agua tiene un rango relativamente constante de conductividad, que una

vez conocido, puede ser utilizado como línea de base para comparaciones con otras determinaciones puntuales. Cambios significativos pueden ser indicadores eventos puntuales de contaminación.

Químicos

a) PH

El PH es una medida utilizada por la química para evaluar la acidez o alcalinidad de una sustancia por lo general en su estado líquido. El PH mide la concentración de iones de hidrógeno de una sustancia. El PH del agua nos indica si hay sustancias químicas que pueden resultar tóxicas para el ser humano. Valores inferiores a 7 indican que el agua es “ácida” mientras que valores superiores indican que el agua es “básica”.

b) Cloro residual

La medida del cloro residual en un suministro de agua es un método simple pero importante para revisar si el agua que se suministra es segura para beber. Si se analiza el agua y se encuentra que todavía existe cloro libre en ella, se comprueba que la mayoría de los organismos peligrosos ya fueron eliminados del agua y, por lo tanto, es seguro consumirla. A este procedimiento lo conocemos como medición del cloro residual.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



Biológicos

a) Contaminación microbiológica

Son aquellos organismos vivos que se encuentran en el agua y que pueden ser dañinos para la salud humana. Los más peligrosos llegan hasta el agua de consumo por transmisión feco-oral, aunque no es el único medio.

Métodos de análisis del agua en emergencia.

¿Cómo se mide el PH y el Cloro del agua?

– **Mediante papeles comparadores.** Son tiras de papel que al sumergirlas en el agua que se quiere analizar cambian de color. Después solo hace falta comparar ese color con el muestrario que viene en la caja del producto para saber cuál es el PH.

– **Mediante un “Peachímetro”:** Son pequeños aparatos electrónicos similares a un lapicero con una pequeña pantalla donde aparece el PH medido cuando se sumerge su punta en el agua a analizar.

¿Cómo se mide la turbidez del agua?

– **Mediante un “turbidímetro”:** Este aparato simple es un tubo graduado de material transparente (metacrilato normalmente), que está cerrado en un extremo. En dicho extremo hay pintada una marca.

1. Se llena el turbidímetro con el agua que se quiere analizar.

2. Se mira desde por el extremo superior y se va vaciando de agua hasta que sea posible ver a través del agua contenida la marca del fondo.

3. Justo en el nivel de agua donde comenzamos a ver la marca del fondo leemos la graduación del tubo. Esa es la turbidez, normalmente en unidades NTU. Si el valor es superior a 5 NTU se debe tratar el agua.

¿Cómo se comprueba la presencia o ausencia de coliformes?

Laboratorios portátiles: es una manera de poder comprobar la presencia o ausencia de coliformes fecales, los laboratorios han sido diseñados y dotados con todos los dispositivos necesarios para realizar en terreno, sin embargo estos deben de ser utilizados por personas debidamente capacitados, y para su funcionamiento requieren de una serie de insumos y reactivos químicos.

Resultados

Desarrollo de la aplicación

El proyecto consiste en una aplicación para dispositivos inteligentes, orientado tanto a personas como a actores humanitarios, que proporcione información útil para la mejora en el manejo y tratamiento de las condiciones de agua, y que sirva de guía con métodos para la adquisición de agua

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



potable, con el fin de mejorar la calidad de vida de Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron diferentes herramientas, que se eligieron a fin de que se pueda darle el máximo aprovechamiento y el resultado sea del nivel esperado.

Android: Es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas, y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., empresa que Google respaldó económicamente y más tarde, en 2005, la compró.

iOS: Es un sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone, después se ha usado en dispositivos como el iPod touch y el iPad. No permite la instalación de iOS en hardware de terceros. Tenía el 26 % de cuota de mercado de sistemas operativos móviles vendidos en el último cuatrimestre de 2010, detrás de Android y Windows Phone.

Windows Phone: Es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de Windows Mobile. A diferencia de su predecesor está enfocado en el mercado de consumo en lugar del mercado empresarial. Con Windows Phone; Microsoft ofrece una nueva interfaz de usuario que

las personas en situación emergencia o de carencia. integra varios de sus servicios propios como OneDrive, Skype y Xbox Live en el sistema operativo. Compite directamente contra Android de Google e iOS de Apple. Su última versión disponible y definitiva es Windows Phone 8.1.

HTML5 es la última versión de HTML. El término representa dos conceptos diferentes: Se trata de una nueva versión de HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos. Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. A este conjunto se le llama HTML5 y amigos, a menudo reducido a HTML5. Diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de Open Web, esta página hace referencia a numerosos recursos sobre las tecnologías de HTML5, que se clasifican en varios grupos según su función:

- **Semántica:** Permite describir con mayor precisión cuál es su contenido.
- **Conectividad:** Permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras.
- **Sin conexión y almacenamiento:** Permite a las páginas web almacenar datos localmente en el lado del cliente y operar sin conexión de manera más eficiente.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



- **Multimedia:** Nos otorga un excelente soporte para utilizar contenido multimedia como lo son audio y video nativamente.
- **Gráficos y efectos 2D/3D:** Proporciona una amplia gama de nuevas características que se ocupan de los gráficos en la web como lo son canvas 2D, WebGL, SVG, etc.
- **Rendimiento e Integración:** Proporciona una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware.
- **Acceso al dispositivo:** Proporciona APIs para el uso de varios componentes internos de entrada y salida de nuestro dispositivo. Como cámara, GPS, micrófono, etc.

CSS3: Nos ofrece una nueva gran variedad de opciones para hacer diseños más sofisticados.

JAVASCRIPT: Javascript es un lenguaje de programación con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con Javascript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios. Es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en

describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

Phonegap y Phonegap Build: Phonegap es un framework creado por Nitobi, el cual ahora es propiedad de Adobe, este brinda la posibilidad de desarrollar aplicaciones multiplataformas o híbridas de manera gratuita utilizando las tecnologías web como **Html5, Css3 y JavaScript**, también nos permite integrarlo con **Jquery Mobile** y muchas otras librerías que se requiera integrar a un proyecto. Las aplicaciones híbridas llevan una gran ventaja sobre las nativas, y esto se debe a que pueden ser usadas en cualquier dispositivos inteligentes, aunque estos posean diferentes sistemas operativos, lo cual es la principal desventaja de las aplicaciones nativas. PhoneGap es un **excelente camino para resolver necesidades de creación de aplicaciones de una manera única y compatible con todos los dispositivos**. Las ventajas saltan a la vista en este sentido, pero como todo en la vida también tiene su lado malo, ya que en rendimiento y posibilidades nunca va a poder llegar a la altura del desarrollo nativo.

Se construyó la aplicación disponible para teléfonos móviles, notebooks, tablets, etc., sin importar con que sistema operativo cuenten.

APP para agua segura...

Rodrigo Ruiz Díaz, Valeria Paola Barrios Jousson, Cesar Alfonso Vera Medina, Blas Gómez Cuyua, Aida Silvera de Mellone



Esta APP Contiene informaciones básicas del agua, consejos, y métodos para su manejo y posterior consumo en casos de carencia de agua potable, o en casos de que una comunidad y/o familias se vea afectadas por desastres naturales como inundaciones, sequías, etc.

Esta aplicación podrá ser útil para las poblaciones que se encuentran rodeadas de diferentes fuentes de agua como lagos, arroyos, ríos, etc., y que si esta agua se trata de manera correcta, bajo las debidas indicaciones, se pueden convertir en agua segura

Referencias Bibliograficas

Centro de Referencia en Preparación Institucional para Desastres(2011), “PLAN DE ACCION”- Curso Agua, Saneamiento y Promoción de la Higiene.

Adobe PhoneGap (2010), PhoneGap: ¿Sabes qué es Phonegap y Phonegap Build?

<https://deideaaapp.org/sabes-que-es-phonogap-y-phonogap-build/>

Mozilla Developer Network (2016), HTML5 <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>

para el consumo. Pero lastimosamente, por falta de conocimiento o por falta de alguien que oriente de cómo lograr potabilizar el agua, muchas veces estos lagos, arroyos y ríos son desaprovechados.

Conclusion

La implementación y el uso de esta aplicación por pobladores de la comunidad constituye una ayuda importante para cualquier situación de carencia de agua que se presente, transmitiendo información, consejos e indicaciones para lograr el agua segura para el consumo.