

Diseño de dispositivo electrónico ahorrador de agua Reduct h2o

Elaborado por:

Cristian Felipe Soler Benítez

Cod. 67162514

Jefferson Alexander Peña Moreno

Cod. 68132524

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ingeniería

Programa Ingeniería de Sistemas

16 de septiembre del 2021

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
4. PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
5. OBJETIVOS.....	13
5.1 <i>Objetivo General</i>	
5.2 <i>Objetivo Especifico</i>	
6.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
6.2 <i>Planteamiento del problema</i>	
7. ESTADO DEL ARTE.....	19
8. MARCO CONEXTUAL.....	20
9. METODOLOGÍA.....	23
9.1 <i>Plan de Trabajo</i>	
9.2 <i>Funcionamiento de Herramienta ThingSpeak</i>	
9.3 <i>Funcionamiento de Dispositivo a través de la Programación</i>	
9.4 <i>Funcionamiento de las Tuberías PVC</i>	
9.5 <i>Lectura de Recibo de Agua Potable (Acueducto)</i>	
10. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO	61
10.1 <i>Productos competitivos dentro del mercado.</i>	
10.2 <i>Diferencias entre los productos de la competencia y Reduct H2o</i>	
11. ANEXOS	64
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
13. REFERENCIAS	81

TABLA DE GRAFICAS

Grafica 1. Parte del Hogar Donde Mas Consumo Hay de Agua	15
Grafica 2. Tiempo en la Ducha Por Persona	16
Gráfica 3. Gráfica de ¿Cuántas Personas Viven con Usted?	17
Gráfica 4. Gráfica de Estrato	18
Gráfica 5. Curva de Consumo de Suscriptores Estrato 1, 2 y 3 en Bogotá (Dic. 2014)	22

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de Agua Potable	20
Tabla 2. Relación Entre Consumo por Metros Cúbicos y Suscriptores Categorizados por Estratos	21
Tabla 3. Relación matemática de ahorro del dispositivo Reduct H2O.....	80

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Costos por m3 Actualizada al 2021 (Página Acueducto)..	64
Anexo 2. Recibo de Acueducto Estrato 1	65
Anexo 3. Resolución CRA 936 DE 2020 (Donde se Indica que el Subsidio de Agua para Estrato 3 Deja de Aplicar)	66

RESUMEN

El general de las personas de la ciudad de Bogotá no sabe cuánto consumo de agua demandan en su hogar, pero si algo tienen claro es que llega una factura fija bimestral y pagan por dicho consumo. Sin embargo, no se han preguntado en que parte de su hogar factura más el uso del agua, con cual frecuencia y que precio. Por esta razón nace la idea del dispositivo electrónico ahorrador del agua **Reduct H20** que tiene como objetivo suplir todas estas preguntas a través de la investigación, encuestas y preguntas que logran definir un diseño electrónico y una proyección positiva en PRO al cliente optimizando mejor el uso de sus recursos económicos y a su vez aportando al medio ambiente con mejores hábitos del uso del agua potable.

ABSTRACT

Most people in the city of Bogota do not know how much water consumption they demand at home, but if something is clear to them is that they receive a fixed bimonthly bill and pay for that consumption. However, they have not asked themselves in which part of their home water usage is billed the most, how often and at what price. For this reason the idea of the electronic water saving device Reduct H2O was born, which aims to supply all these questions through research, surveys and questions that will define an electronic design and a positive projection in PRO to the customer, optimizing the use of their economic resources and in turn contributing to the environment with better habits of drinking water use.

GLOSARIO O PALABRAS CLAVE

Reduct H2O: Dispositivo Electrónico Ahorrador de Agua

Electroválvula: Es un dispositivo electromecánico diseñado para controlar el flujo que circula por un conducto. Por lo habitual, solamente dispone de las posiciones de abierto y cerrado. Este tipo de válvulas se mueve por la acción de una bobina solenoide.

Sensor caudalímetro de ½ “: Es un sensor que se compone de una válvula con un rotor y un sensor, al momento de girar el rotor emite señales que generan registros en pulsos de acuerdo con el flujo del agua.

Tubos PVC: También conocido como cloruro de polivinilo, es un material caracterizado por su ligereza y resistencia, adicional es flexible y moldeable, sin necesidad de aplicar calor, este producto también es resistente al agua y es perfecto para trabajos de alta presión por sus características.

ArduinoBlocks: Es una plataforma online de uso libre y gratuito para robótica educativa que permite la programar en Arduino de forma visual a través de bloques.

Microcontrolador: Es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria y su funcionamiento es generar una acción determinada

ThingSpeak: Es una plataforma de Internet of Things (IoT) que permite recoger y almacenar datos de sensores en la nube y desarrollar aplicaciones IoT, adicional permiten analizar y visualizar datos en MATLAB y actuar sobre los datos enviados desde un microcontrolador Arduino.

1. Introducción

En el presente proyecto hablaremos del diseño de un dispositivo electrónico interactivo que tiene la capacidad de ahorrar agua, un prototipo que daremos a conocer basados en estudios e investigación realizado por El Tiempo , donde conoceremos los factores y hábitos que promueven el déficit del agua y a su vez encontraremos las medidas de ahorro a través de patrones estadísticas, encuestas y comparaciones con la finalidad de encontrar en el hogar, el lugar donde más demande el uso de este recurso.

La investigación tributara al dispositivo electrónico un sentido lógico para diseñar su funcionamiento que comprenden sus componentes, tanto el hardware como software el cual aportara un ahorro económico que lograra comprender el usuario consumidor por medio del dispositivo electrónico y el recibo bimestral del agua de la empresa acueducto.

El diseño interactivo demostrara gráficamente en 3D al usuario el funcionamiento y ciclo por donde fluye el agua y como cada artefacto electrónico actuara de manera inteligente de acuerdo con la investigación y por medio de la programación del microcontrolador el ahorro del agua.

Por ello queremos demostrar que a través del dispositivo ahorrador de agua Reduct H20 podemos aportar un grano de arena al medio ambiente resaltando la importancia del ahorro del agua ya que es un recuso vital para los seres vivos.

2. Justificación

Diseñar un dispositivo electrónico sensorial con el fin de ahorrar monetariamente el bolsillo del ciudadano y a su vez cuidar el recurso del agua que es de vital importancia para los seres vivos, identificando que el agua potable no se puede conseguir en cualquier lado y si lo tenemos a nuestro alcance, ¿porque no cuidarla y darle un buen uso? Recordemos que sólo el 1% es apta para el consumo del ser humano.

Sabiendo esto, en el ser humano recae con responsabilidad el buen uso de este recurso, entendiendo que cada m³ de agua en mal uso afecta significativamente varios aspectos de la vida como lo ambiental y económico, por esta razón los seres humanos tenemos la misión y obligación de aprender y crear conciencia de los riesgos que produciría si no actuamos proactivamente con el ahorro del agua.

Reduct H2O quiere contribuir en crear conciencia, presentando un prototipo para los usuarios del hogar, demostrando que con este dispositivo se puede lograr un ahorro de hasta más del 50% del recurso del agua y a su vez será directamente proporcional a la facturación mensual del mismo, comprobaremos que solamente atacando el mal uso de la ducha lograremos evidenciar valores significativos que contribuirán a medio ambiente concluyendo que si lográramos aportar mejores hábitos en los demás partes del hogar donde represente el flujo del agua , obtendremos cambios que beneficiaran un mundo mejor.

3. Preguntas de la investigación

¿El buen uso del agua beneficia al cliente y al medio ambiente?

¿El control del uso del agua garantiza un ahorro y mejores hábitos?

¿Es posible tener un ahorro de dinero significativo de agua y dinero?

¿Existen dispositivos electrónicos de ahorro de agua, iguales o similares?

¿Este dispositivo ahorrador de agua es funcional para todos los estratos socio económicos?

¿Este dispositivo está al alcance de cualquier persona?

¿Este dispositivo puede tener crecimiento en el mercado?

4. Objetivos

5.1 Objetivo General

Diseñar un prototipo interactivo electrónico que permitirá economizar el recurso de Agua Potable en los hogares que ayudará a identificar la mayor demanda de este.

5.2 Objetivos Específicos

Realizar un estudio de consumo de agua donde vamos a comprender hábitos de consumo por encuestas, estadísticas, donde comprenderemos patrones que aportaran a diseñar el funcionamiento del prototipo interactivo electrónico ahorrador de agua.

Diseñar un prototipo interactivo electrónico que genere ahorros significativos, dando una solución que beneficie al consumidor y paralelamente que aporten a través de este el medio ambiente usando mejor el recurso de agua potable.

Que el dispositivo genere registro y cifras matemáticas sobre el consumo de agua, esto para comparar la lectura de consumo el cual podrá ve reflejado como garantía sobre su ahorro económico.

5. Formulación del problema

¿De qué manera se puede cuidar el agua y no malgastarla en los hogares de los ciudadanos de Bogotá sin necesidad de afectar su calidad y representando un ahorro en las facturas de esta?

6.1 Planteamiento del Problema

El agua es primordial para el ser humano y como se evidenciará en el transcurso de este documento, uno de los usos diarios con más consumo de agua es la ducha y más si son múltiples integrantes en una casa, hoy en día tenemos la costumbre de mantener la llave abierta mientras se toma una ducha, donde puede tardar varios minutos incluso hasta una hora o más entonces no existe un control efectivo para la medición de esta actividad.

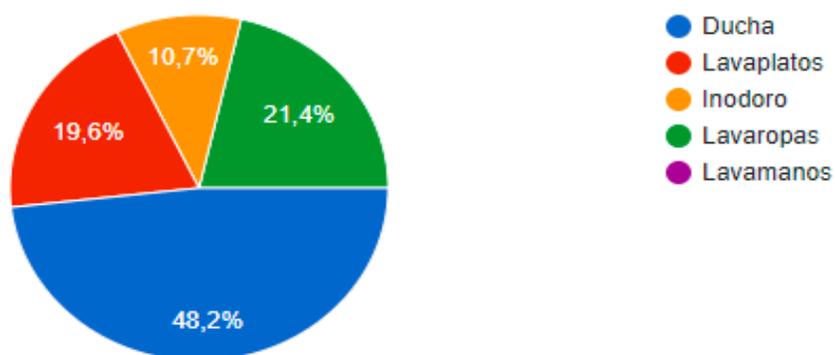
De acuerdo con la encuesta realizada en Bogotá en el mes de octubre del presente año (2021) se puede demostrar que la parte donde se consume más agua es en la ducha, tal como se puede evidenciar en la gráfica 1.

Gráfica 1.

Parte del Hogar Donde Mas Consumo Hay de Agua

En que parte del hogar considera que gasta mas agua?

56 respuestas



Nota: Encuesta Realizada, Pregunta: Parte del Hogar Donde Mas Consumo Hay de Agua. Autoría Propia.

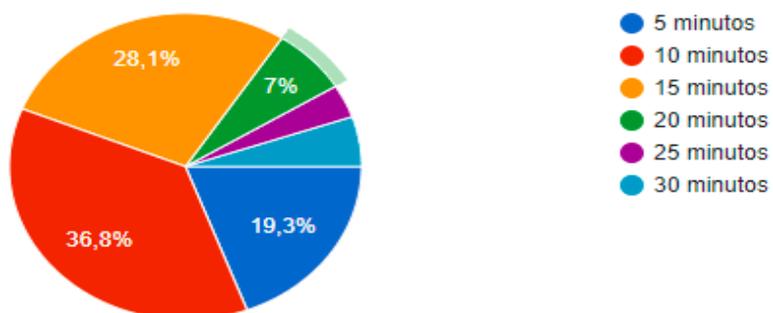
A continuación, se evidencia en la encuesta de las 56 personas el tiempo que se demora un ciudadano en Bogotá en la ducha. Podemos encontrar un 44% en promedios entre los 10,15 y hasta 20 minutos, dando razón a un consumo significativo de agua potable representado en costos monetarios como se muestra en la Gráfica 2.

Gráfica 2.

Tiempo en la Ducha Por Persona

Cuantos minutos considera que se demora en la ducha?

57 respuestas



Nota: Encuesta Realizada, Pregunta: Cuanto Tiempo Tarda en la Ducha. Autoría

Propia.

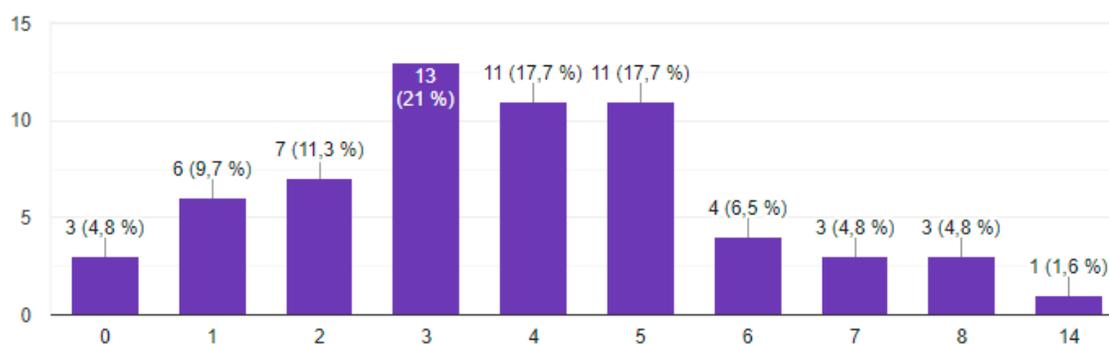
Es fundamental el resultado del diagrama de barras que podemos ver en la gráfica 3, ya que concluimos que la mayoría de las familias en Bogotá están conformadas por 3 integrantes en adelante, donde el consumo de agua aumenta considerablemente por número de habitante bajo el mismo hogar.

Gráfica 3.

Gráfica de ¿Cuántas Personas Viven con Usted?

Cuántas personas viven con usted?

62 respuestas



Nota: Encuesta Realizada, Pregunta: ¿Cuántas Personas Viven con Usted?. Autoría

Propia.

Ahora bien, actualmente en el año 2021 nos encontramos con una noticia que es de suma importancia para las personas que se encuentran en estrato 3 ya que, por decisión del gobierno bajo la **RESOLUCIÓN CRA 936 DE 2020**, se ha decretado que dicho estrato dejará de

beneficiarse con el subsidio y pagaran una tarifa plena por metro cubico a diferencia del estrato 1 y 2.

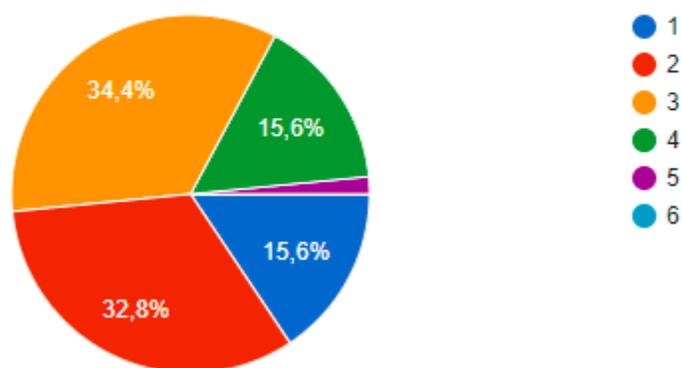
Y como lo indica la gráfica 4 encontramos un índice alto en familias de estrato 3, las cuales pueden salir beneficiadas con nuestro producto electrónico interactivo Reduct H2o.

Gráfica 4.

Gráfica de Estrato

Que estrato es?

64 respuestas



Nota: Encuesta Realizada, Pregunta: ¿Qué Estrato es?. Autoría Propia.

Podemos apreciar que en las estadísticas solo se tomó una encuesta de 65 personas indiscriminadamente de que sexo fuese, existe índices altos del consumo de agua de 15, 20 y con

que exista hasta 30 minutos ya es un uso desmesurado del agua potable, donde se compromete el medio ambiente y nuestro capital monetario.

Hoy en día, en las grandes industrias y empresas se desperdicia mucha agua, pero donde tenemos que empezar a darle fin a esta problemática es en cada uno de los hogares, porque no hay conciencia de su ahorro y se utiliza más de lo que se necesita. La escasez y la dificultad de tener acceso al agua de calidad ya se convierte en una problemática mundial, con esto se quiere plantear nuevas formas para enfrentar esta situación, garantizando este bien tan preciado, con la ayuda del intelecto y la tecnología.

6. Estado del Arte

Ya en el mito muisca, el preciado líquido estaba presente en su cosmogonía: por su mal comportamiento, el dios Chibchacum castigo a los seres humanos inundando completamente la sabana. Los hombres, aterrorizados, acudieron a un dios más benevolente, Bochica, suplicando perdón. Y éste, entonces, compadecido, bajó de los cielos y con una vara mágica golpeó unas rocas, abriendo un gran abismo y por ahí cayeron las aguas que inundaban la sabana, formando el Salto de Tequendama.

A finales del siglo XVIII, el sabio Humboldt fue el primero en darse cuenta de que la sabana no era más que el lecho desecado de un antiguo mar interior, desaparecido quizás durante la última era glacial, hace unos diez mil años.

Cuando los españoles llegaron a esa misma sabana y buscaron un sitio adecuado para fundar una ciudad no encontraron lugar mejor que el localizado entre dos impetuosos y profundos ríos, que los muiscas conocían como Vicachá y quizás Rumichaca, y que los europeos denominaron San Francisco y San Agustín, por las comunidades religiosas establecidas en sus veras.

Entre esos dos ríos nació Santafé, hoy Bogotá. Así que el agua siempre ha estado presente en la historia de nuestra capital, al punto de que su trazado físico estuvo determinado por años por el curso de esos dos ríos, que de alguna forma mantuvieron casi que contenida la expansión de la ciudad. Solo a comienzos del siglo XX, con la canalización del San Francisco y San Agustín, Bogotá pudo crecer hacia el norte y hacia el sur, sin la barrera natural de sus caudalosas aguas.

7. Marco Contextual

En la tabla 1, gracias al ministerio de vivienda y su investigación realizada en el año 2015 “Rango de consumo básico” en conjunto con la comisión de regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. En su recolección de datos e investigación del consumo de agua potable en la capital de Colombia, podemos apreciar un análisis profundo del uso de este recurso de los usuarios en predio al mes representado en el porcentaje de uso en cada parte del hogar.

Tabla 1.

Determinación de Agua Potable.

Hogares	Uso %
Consumo propio	3,9
Ducha	20,9
Sanitario	19,9
Lavamanos	3,7
Lavaplatos	15,5
Lavado de Ropa	27,1
Aseo de vivienda	4,9
Riego de plantas	0,7
Lavado de Vehículo	1,5
Riego de Jardín	1,9

Nota: Adaptada/ Determinación de Agua Potable. Maria Del Carmen Santana. 2015

(https://www.cra.gov.co/documents/Documento_de_Trabajo_y_Participacion_Ciudadana_750.pdf)

De acuerdo con el modelo de la investigación realizada en el año 2015 “Rango de consumo básico” en conjunto con la comisión de regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, se puede visualizar en la tabla 2, la relación entre suscriptores por metros cúbicos consumidos al mes para cada estrato del 1 al 3.

Tabla 2

Relación Entre Consumo por Metros Cúbicos y Suscriptores Categorizados por Estratos

Consumo (m ³)	% de Suscriptores			Incremento en el valor de la factura (%)		
	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3
0	0,18%	0,78%	1,28%	0%	0%	0%
1	0,16%	0,73%	1,10%	0%	0%	0%
2	0,19%	1,00%	1,44%	0%	0%	0%
3	0,25%	1,48%	1,97%	0%	0%	0%
4	0,30%	1,94%	2,45%	0%	0%	0%
5	0,35%	2,34%	2,75%	0%	0%	0%
6	0,43%	2,58%	2,88%	0%	0%	0%
7	0,42%	2,59%	2,87%	0%	0%	0%
8	0,43%	2,40%	2,65%	0%	0%	0%
9	0,45%	2,17%	2,40%	0%	0%	0%
10	0,39%	1,88%	2,10%	0%	0%	0%
11	0,61%	1,60%	1,80%	0%	0%	0%
12	0,37%	1,41%	1,54%	16%	5%	1%
13	0,36%	1,33%	1,31%	30%	8%	2%
14	0,27%	0,99%	1,10%	42%	12%	3%
15	0,25%	0,84%	0,90%	52%	15%	4%
16	0,21%	0,72%	0,75%	62%	18%	5%
17	0,19%	0,63%	0,64%	71%	20%	5%
18	0,19%	0,57%	0,54%	79%	22%	6%
19	0,14%	0,49%	0,45%	86%	24%	6%
20	0,13%	0,42%	0,38%	92%	26%	7%
21	0,11%	0,36%	0,31%	80%	25%	7%
22	0,09%	0,31%	0,27%	71%	23%	6%
23	0,08%	0,29%	0,23%	64%	22%	6%
24	0,07%	0,26%	0,20%	58%	20%	6%

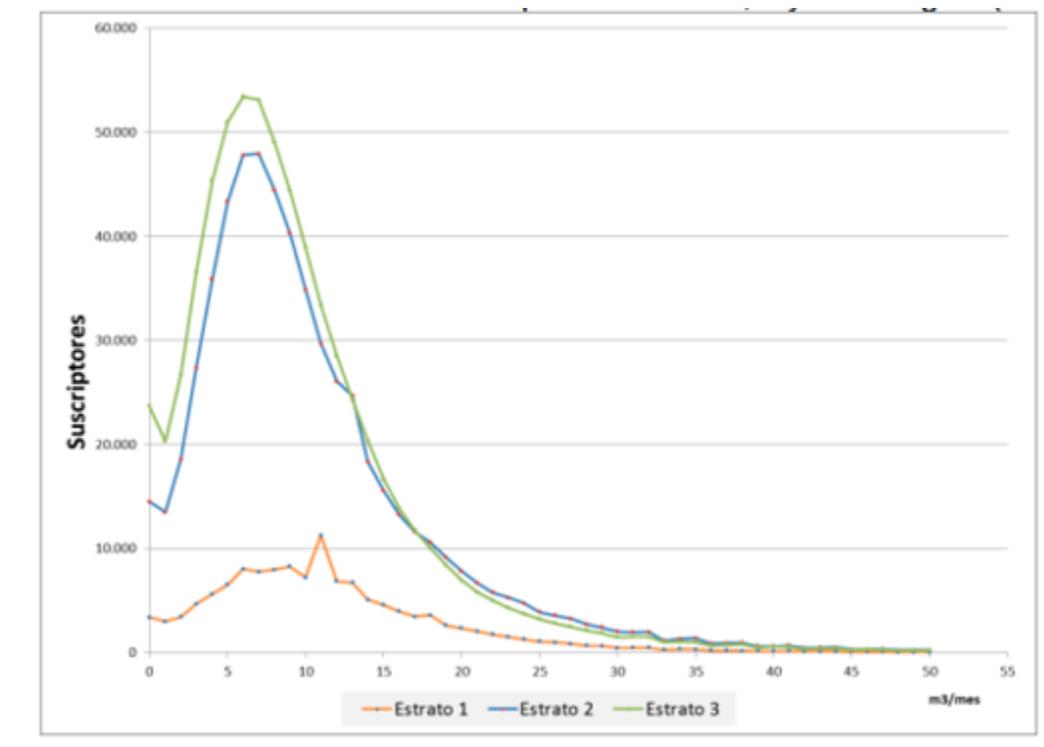
Nota: Reproducida/ Impacto Tarifario – Porcentaje e suscriptores en Bogotá. Maria Del Carmen Santana. 2015
(https://www.cra.gov.co/documents/Documento_de_Trabajo_y_Participacion_Ciudadana_750.pdf)

Teniendo en cuenta la tabla anterior, “se puede establecer que los suscriptores que consumen entre 12 y 20 metros cúbicos al mes son el 17,12% del total de suscriptores del servicio público domiciliario de acueducto en Bogotá D.C.17” (Santana, 2015, pág. 26)

De acuerdo con la gráfica 5 observamos la curva de consumo de suscriptores por metros cúbicos por mes donde se evidencia que el pico más alto entre los 50.000 y 60.000 suscriptores, donde en promedio ronda en 15 metros cúbicos bimestral entre el estrato 1, 2 y 3.

Gráfica 5.

Curva de Consumo de Suscriptores Estrato 1, 2 y 3 en Bogotá (Dic. 2014)



Nota: Reproducida/ Impacto Tarifario – Porcentaje e suscriptores en Bogotá. Maria Del Carmen Santana. 2015
 (https://www.cra.gov.co/documents/Documento_de_Trabajo_y_Participacion_Ciudadana_750.pdf)

8. Metodología

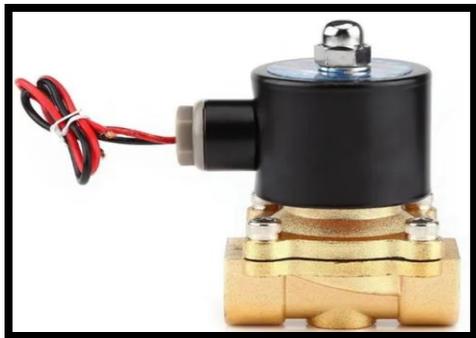
Implementar a un prototipo electrónico sensorial, que tiene como objetivo indicar el consumo del agua y a su vez limitarla, queremos crear conciencia al ciudadano demostrando que podemos ayudar al medio ambiente generando no solo mejores hábitos del uso del agua, también sacarles beneficio a nuestros recursos monetarios logrando así un impacto positivo económico,

como garantía al cliente reflejarlo en la cuantía mensual del recibo del agua de la empresa acueducto.

De acuerdo a investigaciones se ha demostrado que en el hogar en donde más demanda el consumo de agua está en el baño, con más precisión en la ducha, esto tiene una sencilla explicación y es que ducharnos es uno de los hábitos que menos control tenemos y de esta manera nace la idea del dispositivo **REDUCT H20** que tiene como objetivo ser instalado en la ducha , este dispositivo se conforma de tres partes , una **Electro Válvula Solenoide de 1/2 pulgada** que podremos ver en la figura 1, la cual iría instalada en la tubería de ½ en la regadera para que me permita el paso del agua de manera controlada a través de los campos magnéticos de las boninas donde a su vez accionarían las válvulas solenoides que serán estimulados por los cambios de corriente gracias al microcontrolador Arduino de acuerdo a su programación.

Figura 1

Dispositivo Comercial Electroválvula Solenoide de 1/2 Pulgada

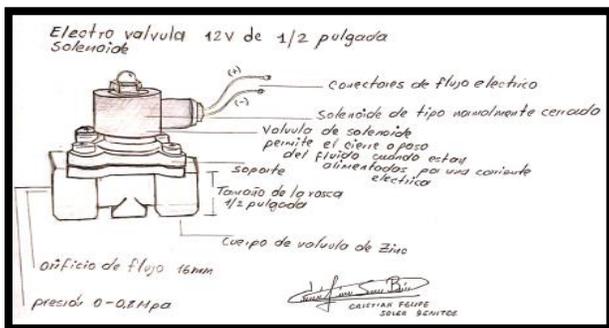


Nota: presentación de Electrovalvula Solenoide de 1/2 Pulgada, Reproducida de mercadolibre. 2021 (www.mercadolibre.com).

En la figura 2 y la figura 3 se muestran los bosquejos a mano alzada del funcionamiento del dispositivo donde se evidencia que su forma y diseño son adaptables a los tubos de media pulgada es decir de fácil instalación para trabajos no superiores a 30 minutos, la válvula solenoide de 1/2 puede soportar hasta temperaturas de 5 a 100 °C adecuado para el uso del agua fría o caliente, su característica electrónica es normalmente cerrado es decir que cuando hay energía se cierra el flujo de agua. La estructura de la válvula es de ZINC de alta calidad con una resistencia de presión de hasta 0.8 Mpa.

Figura 2.

Componentes de la Electroválvula Solenoide de 1/2 Pulgada

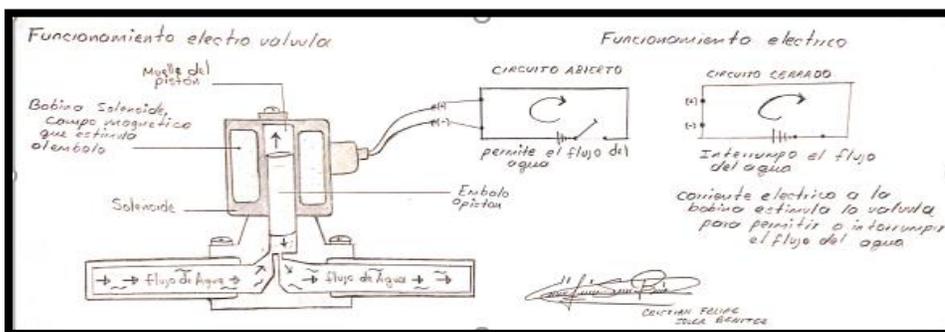


Nota: Bosquejo a Mano Alzada Componentes de Electroválvula Solenoide 1/2 Pulgada.

Autoría Propia

Figura 3.

Funcionamiento Electrónico de la Electroválvula Solenoide de 1/2 Pulgada



Nota: Bosquejo a Mano Alzada Funcionamiento de Electroválvula Solenoide 1/2 Pulgada.

Autoría Propia

También, en la figura 4 y 5, tenemos el **Sensor Caudalimetro de 1/2 pulgada** instalado a la misma tubería de 1/2, su propósito será registrar el paso del agua en litros por minuto, esto por el funcionamiento que emiten las aspas que rotan en forma de molino estimulados por los pulsos eléctricos que registra el sensor magnético de efecto hall, esto expresados en revoluciones por minuto, su diseño es ideal ya que está aislado del agua y el rotor de tal manera que siempre se conserva seco y seguro. Su estructura es de plástico sólido, técnicamente el dispositivo nos informa que el volumen promedio por pulso está en 2.25 mL, adicional que por minuto pasan 400 pulsos equivalentes a 1 litro, el sensor electrónicamente se compone por tres cables, rojo (VDC de 5 a 18 voltios), negro (tierra) y amarillo (salida de pulsos que registra el sensor) que iría conectado al microcontrolador Arduino, pues será fundamental para los registros que necesita el usuario, todo esto en la plomería interna de la pared de la ducha o esqueleto de PVC.

Figura 4.

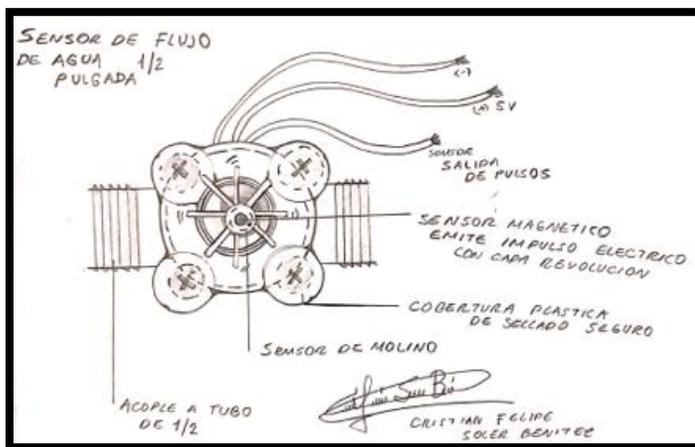
Sensor Caudalimetro de 1/2 Pulgada



Nota: Presentación de Sensor Caudalimetro de 1/2 Pulgada, Reproducida de mercadolibre. 2021 (www.mercadolibre.com).

Figura 5.

Funcionamiento Electrónico del Sensor Caudalímetro de 1/2 Pulgada



Nota: Bosquejo a Mano Alzada Funcionamiento de Sensor Caudalimetro de 1/2 Pulgada.

Autoría Propia

Esto puede verse reflejado en el **Display digital de 3.5 pulgadas TFT LLI 9486** que iría ensamblado a cualquier microcontrolador Arduino, pero para este dispositivo se seleccionó el Arduino **MEGA 2560** esto porque su ensamblaje directo no solo le permite una mejor adecuación también deja pines disponibles para conectar las demás componentes que conforman el circuito u dispositivo ahorrador de agua. Entre sus características más importantes son sus dimensiones con una resolución de 480 por 320 pixeles a color con un tamaño de 3.5 pulgadas atractivo para la visualización del usuario tal como se puede apreciar en la figura 6 y 7, adicional soporta una temperatura en funcionamiento de 20°C a 60°C su resistencia a la humedad oscila entre 5% a 95% y su voltaje de funcionamiento de hasta 5.5V.

Figura 6.

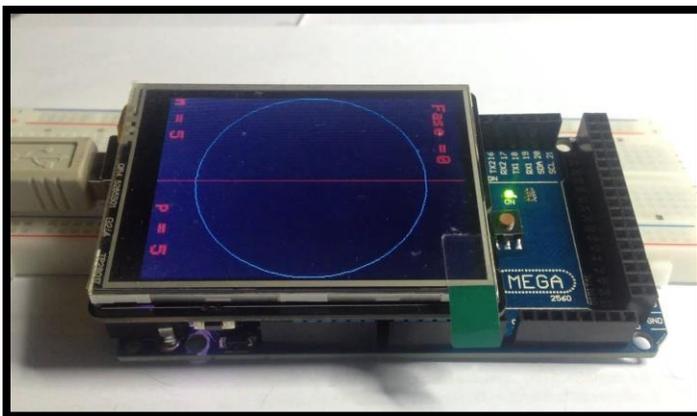
Dispositivo Comercial Pantalla LCD de 3.5" Arduino Uno TFT Ili9486 de Resolución 480x320



Nota: Presentación Pantalla LCD de 3.5" Arduino Uno TFT Ili9486 de Resolución 480x320. Reproducida de mercadolibre. 2021 (www.mercadolibre.com).

Figura 7.

Ensamblaje de Pantalla TFT Sobre placa Arduino MEGA 2560

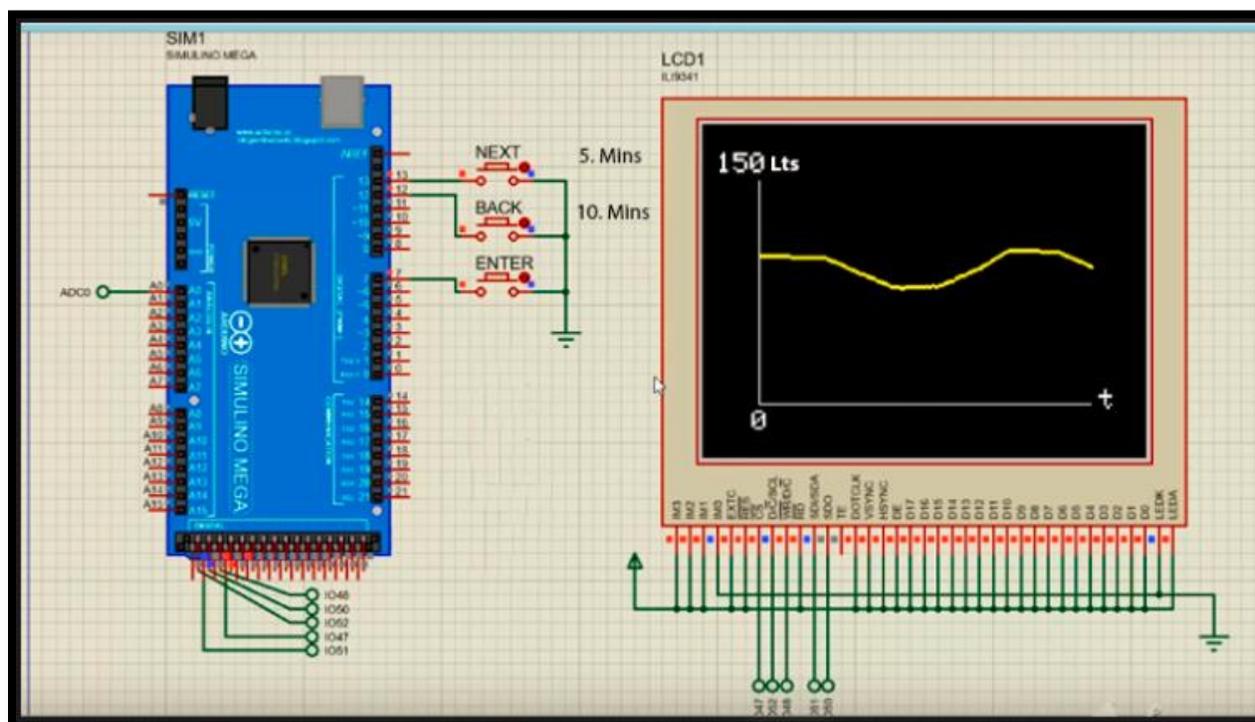


Nota: Ensamble Pantalla LCD de 3.5" Arduino Uno TFT Ili9486 de Resolución 480x320. Reproducida de Blog Arduino. 2021 (<https://miarduinounotieneunblog.blogspot.com/>).

A través de la herramienta Proteus y como se evidencia en la figura 8, podemos observar un concepto lógico muy simple donde nos dará una idea de cómo el cliente podrá visualizar sus graficas de consumo reflejados en litros por minutos, a través del dispositivo electrónico Reduct H2O, esto ira instalado en la intemperie o exterior del baño al gusto del cliente y así disponer del equipo de manera cómoda al momento de ducharse y elegir la opción de ahorro de su preferencia.

Figura 8.

Simulación Proteus Arduino Mega 2560 y Pantalla TFT Ili9486



Nota: Simulación Proteus Arduino Mega 2560 y Pantalla TFT Ili9486. Autoria Propia.

9.1 Plan de Trabajo

Para nuestro plan de trabajo se toman en cuenta varios aspectos, como tiempos en realización de cada tarea lo cual explicaremos con un diagrama de Gratts y la evaluación de nuestras oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades por medio de una matriz DOFA:

MATRIZ DOFA

<p style="text-align: center;">Matriz Dofa</p>	<p>Fortalezas (F)</p> <p>1) Aporta al medio ambiente con el buen uso del agua potable</p> <p>2) Con el ahorro del dinero generado por el dispositivo Reduct H2O , el equipo se pagaría en corto plazo y el resto es ganancia.</p> <p>3) El usuario dispondrá de la información día, mes y año para el control del consumo frente al recibo del agua y ver la garantía del producto</p> <p>4) información en tiempo real en cualquier momento y lugar.</p> <p>5) Experiencia en el manejo electrónico del dispositivo para mejoras a futuro</p>	<p>Debilidades (D)</p> <p>1) Detalles con la calidad del producto</p> <p>2) Dependemos de una versión gratuita del servidor de consulta que realizara el cliente, puede ser un problema si en un futuro se vuelve de uso licenciado y nos genere nuevos costos a futuro</p> <p>3) El servidor WEB es de consulta para el cliente , tiene uso libre a la edición de la programación del dispositivo lo que puede generar fallos no deseados.</p> <p>4) Para el uso de consulta WEB depende de que el cliente tenga internet de su hogar para conectar el dispositivo Reduct H2O a la red LAN del cliente</p>
---	---	--

<p>Oportunidades (O)</p> <p>1) Reduct H2O como su objetivo es optimizar beneficios en recursos económicos al usuario y a su vez apoyar al medio ambiente, es factible para patrocinios con empresas ambientales y asociaciones como la empresa acueducto para distribuir este producto.</p> <p>2) Su diseño es practico y versátil lo que facilita una capacitación tanto para el técnico de soporte como al usuario interesado a través de instrucciones generando un óptimo producto en el mercado.</p> <p>3) Al no tener una competencia tecnológica en el mercado seriamos una innovación y embajadores en diferentes ciudades y países.</p> <p>4) Mejoras en conjunto al internet de las cosas, pues a medida que avanzan los años igual las redes de y en un futuro se podrá automatizar y mejorar la calidad del producto.</p> <p>*El producto aplica a todos los estratos socio económico del país y se podrá negociar en diferentes formas de pago, para que éste al alcance de todos y el producto se extienda de manera exitosa hasta ser</p>	<p>Estrategia FO:</p> <p>(O2-F2) : Al apoyar al medio ambiente lograríamos oportunidades con patrocinio a empresas ambientalistas para ser una marca reconocida .</p> <p>(O2-F2) : Con las ganancias podemos generar plataformas intuitivas para los clientes que quieran usar el dispositivo con manuales prácticos y divertidos</p> <p>(F5-O4) : El conocimiento de electrónica ayudara en los avances para mejores a nivel de conectividad y desarrollo para mejores experiencias en el usuario interesado en el dispositivo</p>	<p>Estrategia DO:</p> <p>(O1-D1) : Al obtener ganancias por los pagos de los clientes entraríamos en estudio para ir mejorando tecnológicamente al dispositivo electrónico en su calidad</p> <p>(O1 y D2 -D3): Al obtener ganancias por los pagos de los clientes entraríamos en estudio para comprar una licencia de por vida para garantizarle al usuario un uso limitado de la plataforma adicional un desarrollo para limitar las aplicaciones del entorno web. (O3 y D2 -D3) Al no tener competencia no tendríamos lio de generar un impacto económico sustentable para mejorar los aspectos del servidor y calidad del producto</p>
---	--	--

una marca reconocida.		
-----------------------	--	--

<p>Amenazas (A) La tecnología es fácil de copiar lo que puede generar otro producto similar o mejorado en el mercado.</p>	<p>Estrategia FA: (F2 y F5-O4) : El conocimiento de la tecnología y la experiencia en la electrónica sumando las ganancias que deja la venta del producto lograremos contratar a los mejores expertos para dar seguridad em duplicidad tanto física como legales para reducir los más posible la amenaza</p>	<p>Estrategia DA: Para reducir las debilidades y amenazas debemos trabajar en la estrategia de venta donde todos tengan accesos a dispositivo ahorrador de agua Reduct H2O esto con las mejores formas de pagos u acuerdos con entidades por ejemplo una alianza con acueducto para que el dispositivo se pague por medio del recibo del agua, o patrocinadores que generen apoyos económicos para los usuarios interesados</p>
--	---	--

Diagrama de Gratts

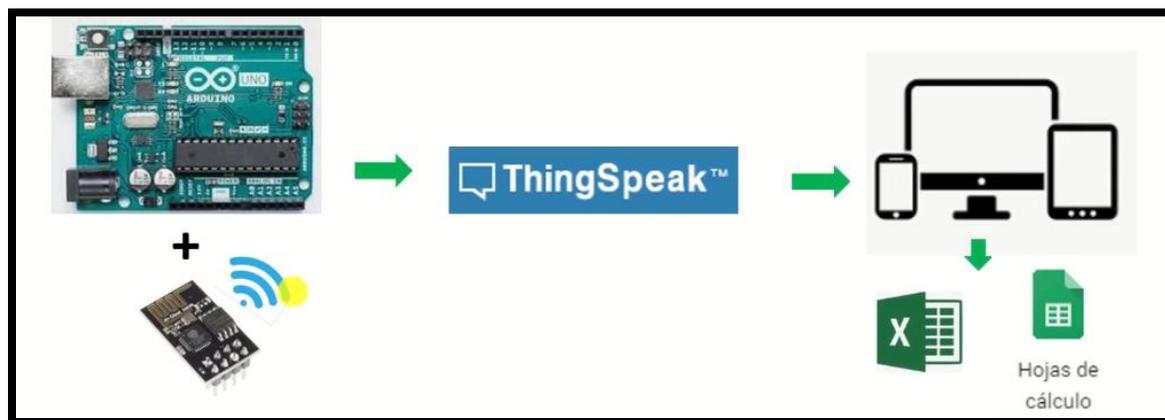
Procedimientos	Duración (Días)
Investigación general	10
Investigación específica en el sector	5
Encuestas a la población	15
Estudio del modelo y lugar de instalación	4
Levantamiento de requerimientos	3
Estudio y adquisición de recursos	2
Dibujo de bosquejos	6
Realización de planos 3D	4
Programación por arduino Blocks	5
Emparejamiento con Thing Speak	4
Simulación Ensamble de prototipo componentes Reduct H2O	3
Creación de Página WEB	30
registro camara de comercio	2
Distribución del producto	20

9.1 Funcionamiento de Herramienta ThingSpeak

El cliente no solamente podrá consultar su consumo por medio del dispositivo físico, también podrá disponer de los datos almacenados desde cualquier lugar por medio del internet y visualizarlos en gráficos además descargarlos en hojas de cálculo para que maneje su información de manera personalizada o como mejor le parezca , esto a través del mismo microcontrolador **ARDUINO MEGA 2560** acompañado del módulo **WIFI SP8266** y adicional que el usuario se inscriba a la plataforma **THINGSPEAK** que será el servidor web en el que el usuario consultará sus datos. El contexto general se entiende en la Figura 9.

Figura 9.

Modelo de Funcionamiento ThingSpeak



Nota: Modelo de Funcionamiento ThingSpeak. Reproducida de ThingSpeak. 2020

(<https://thingspeak.com/>)

Lo que el cliente encontrara en el navegador web son gráficas como se observa en la Figura 10 por ejemplo, una en valor en litros y otro valor del tiempo expresado en minutos para que el cliente tenga una relación de consumo de agua y ahorro.

Figura 10.

Gráficas Elaboradas con los Datos del Usuario en ThingSpeak

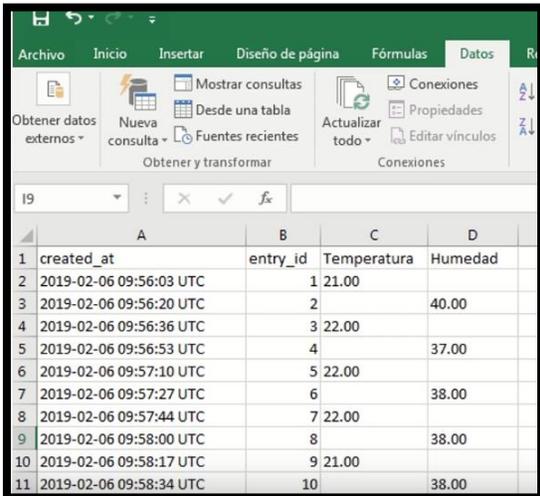


Nota: Gráficas Elaboradas con los Datos del Usuario en ThingSpeak. Reproducida de ThingSpeak. 2020 (<https://thingspeak.com/>)

El cliente podrá realizar la descarga en hoja de calculo donde visualizara el dia, mes y hora frente al conumo en litros y minutos, adicional es muy versatil ya que el cliente con esta informacion podrá generar diferentes formas estadisticas a su capacidad y conocimiento para un mayor control de los registros como se evidencia en la figura 11.

Figura 11.

Hoja de Calculo Descargada desde ThingSpeak



	A	B	C	D
1	created_at	entry_id	Temperatura	Humedad
2	2019-02-06 09:56:03 UTC	1	21.00	
3	2019-02-06 09:56:20 UTC	2		40.00
4	2019-02-06 09:56:36 UTC	3	22.00	
5	2019-02-06 09:56:53 UTC	4		37.00
6	2019-02-06 09:57:10 UTC	5	22.00	
7	2019-02-06 09:57:27 UTC	6		38.00
8	2019-02-06 09:57:44 UTC	7	22.00	
9	2019-02-06 09:58:00 UTC	8		38.00
10	2019-02-06 09:58:17 UTC	9	21.00	
11	2019-02-06 09:58:34 UTC	10		38.00

Nota: Hoja de Datos con los Datos del Usuario en ThingSpeak. Reproducida de ThingSpeak.

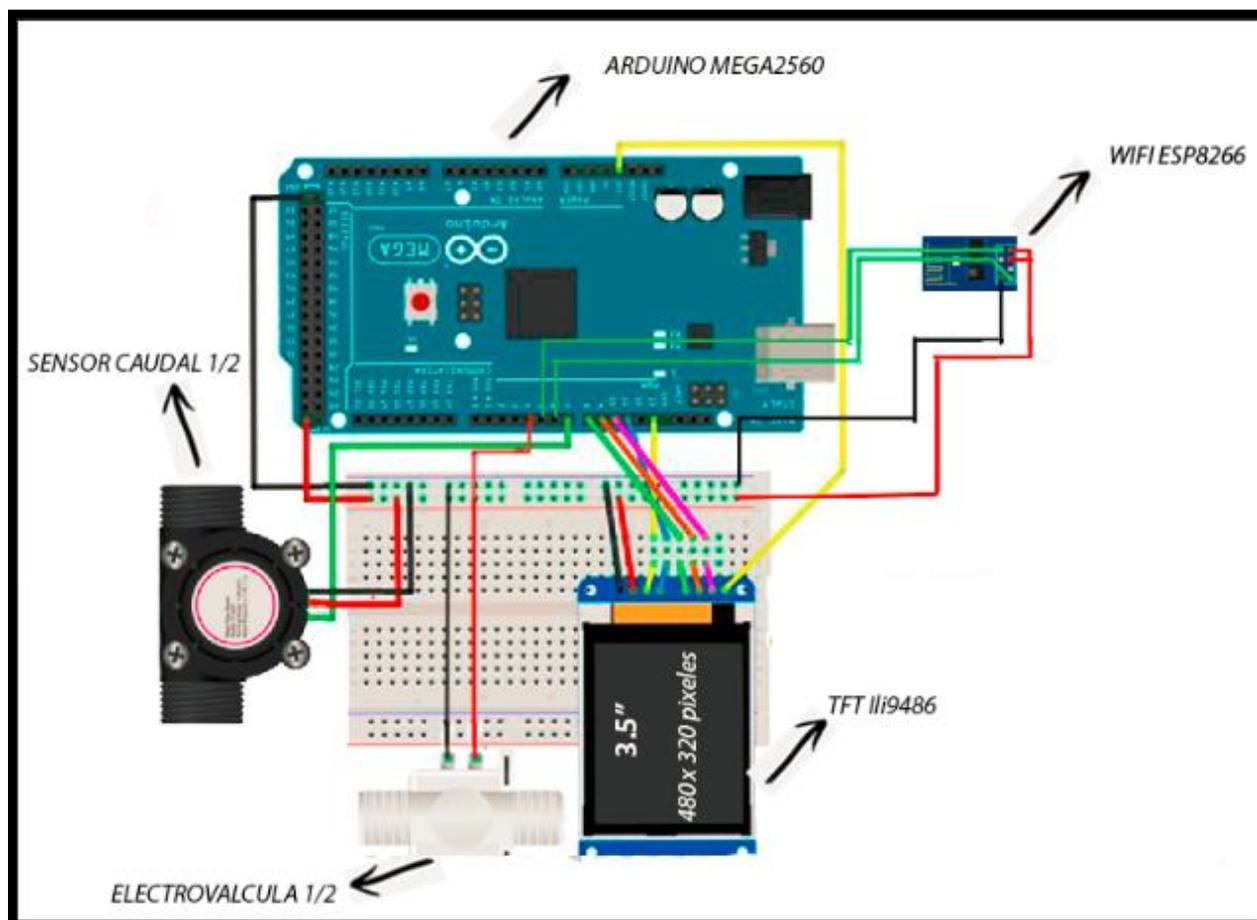
2020 (<https://thingspeak.com/>)

El funcionamiento del servidor web **THINGSPEAK** va en conjunto con el módulo **WIFI SP8266** adaptado a la microcontroladora **ARDUINO MEGA 2560** y su software de programación será con **ARDUINO BLOCKS** el cual será programado de manera inteligente a cada uno de sus componentes explicados anteriormente como lo es el interruptor y el sensor de

agua, el cual conformaran el diseño electrónico ahorrador de agua **REDUCT H2O** lo cual se evidencia en la figura 12.

Figura 12.

Diseño Electrónico REDUCT H2O



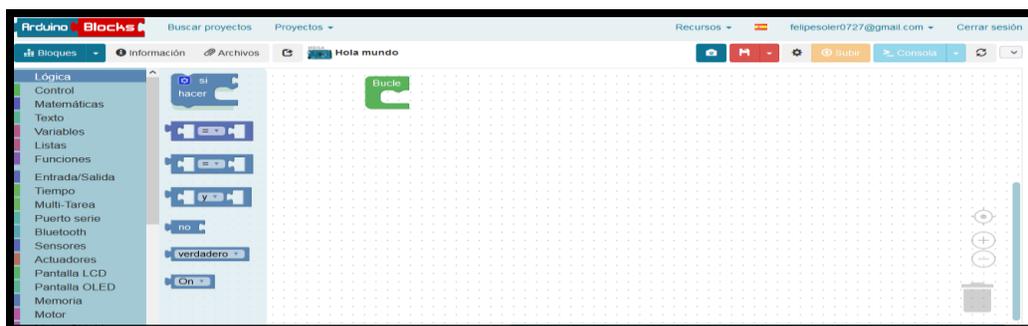
Nota: Diseño Electrónico de Dispositivo Reduct H2O. Autoría Propia.

9.2 Funcionamiento del Dispositivo a través de la Programación

La programación se realizará con ARDUINO BLOCKS donde se descargará el software a través de la página oficial <http://www.arduinoblocks.com/> y se instalará este aplicativo en su sistema operativo de preferencia, finalmente el programa dará a inicio con cualquier placa de Arduino en este caso con en el ARDUINO MEGA 2560, se conectará por puerto serial y se dará inicio a un nuevo proyecto para la programación del microcontrolador.

Figura 13.

Interfaz de Programación por Bloques de ARDUINO BLOCKS



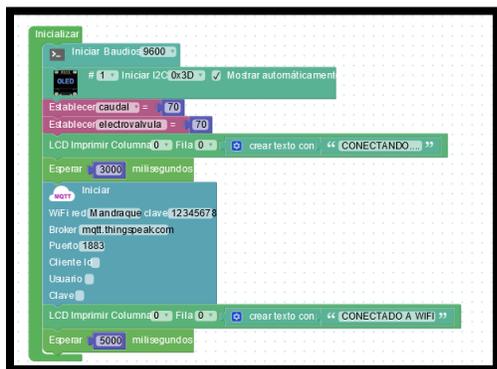
Nota: Autoría Propia

La programación por **ARDUINO BLOCKS** es una forma de programar más intuitiva que da un entorno visual gráfico y lógico adicional al finalizar la conjunción de bloques da la opción de descargar el código abierto en texto plano, por esta razón queremos que nuestro dispositivo **Reducto H20** sea diseñado con este software, porque dará una facilidad en su programación y diagnóstico en caso de fallas.

Al Inicializar la programación, se declaran variables, se inician dispositivos, lo más importante para la conexión con el servidor es iniciar el módulo WIFI **SP8266** como se muestra a continuación en la figura 14.

Figura 14.

Declaración de Variables



Nota: Autoría Propia

La sección del **WIFI** es fundamental porque será la que el cliente registrará en su red local LAN y por medio de su dirección IP se logrará apuntar el Arduino al servidor web de la

plataforma, adicional el cliente tendrá una cuenta en la plataforma **THINGSPEAK** para la autenticación del dispositivo y de esta forma queda enlazado todos los datos que genere el dispositivo electrónico **ReductH2O** para la consulta de datos al internet por parte del cliente.

Figura 15

Configuración WiFi en ArduinoBlocks

Configuración y conexión del módulo ESP8266 con Arduino

Red y clave Wifi a la que está conectado

mqtt.thingspeak.com

1883

Indicar un nombre cualquiera, lo mas personalizado posible

MathWorks Account settings

MathWorks Account Email pedrodomingo@didactronica.com

User ID XXXXXXXXXXXX

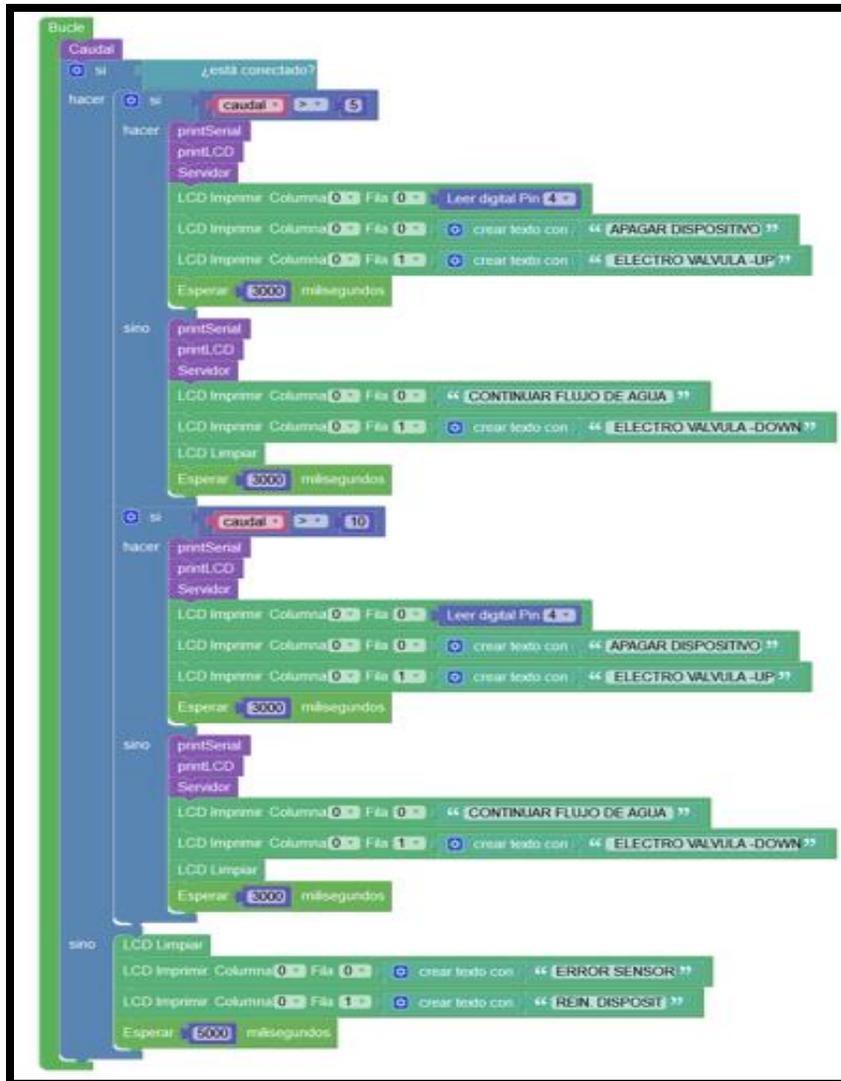
Password XXXXXXXXXXXX

Nota: Autoría Propia

El cuerpo del diagrama de bloques tendrá lo más importante, que es la lógica de programación que se ha realizado de acuerdo con la investigación donde el cliente dispondrá de 2 opciones de ahorro, para un promedio del 50% con una duración controlada de 5 minutos en la ducha, y para ahorros de hasta un 25% con tiempo de baño de 10 minutos. Si bien esto no es una programación definitiva ya que aún no es funcional es lo que se proyecta para su diseño como se demuestra en la figura 16.

Figura 16.

Código Base del Funcionamiento de Reduct H2O

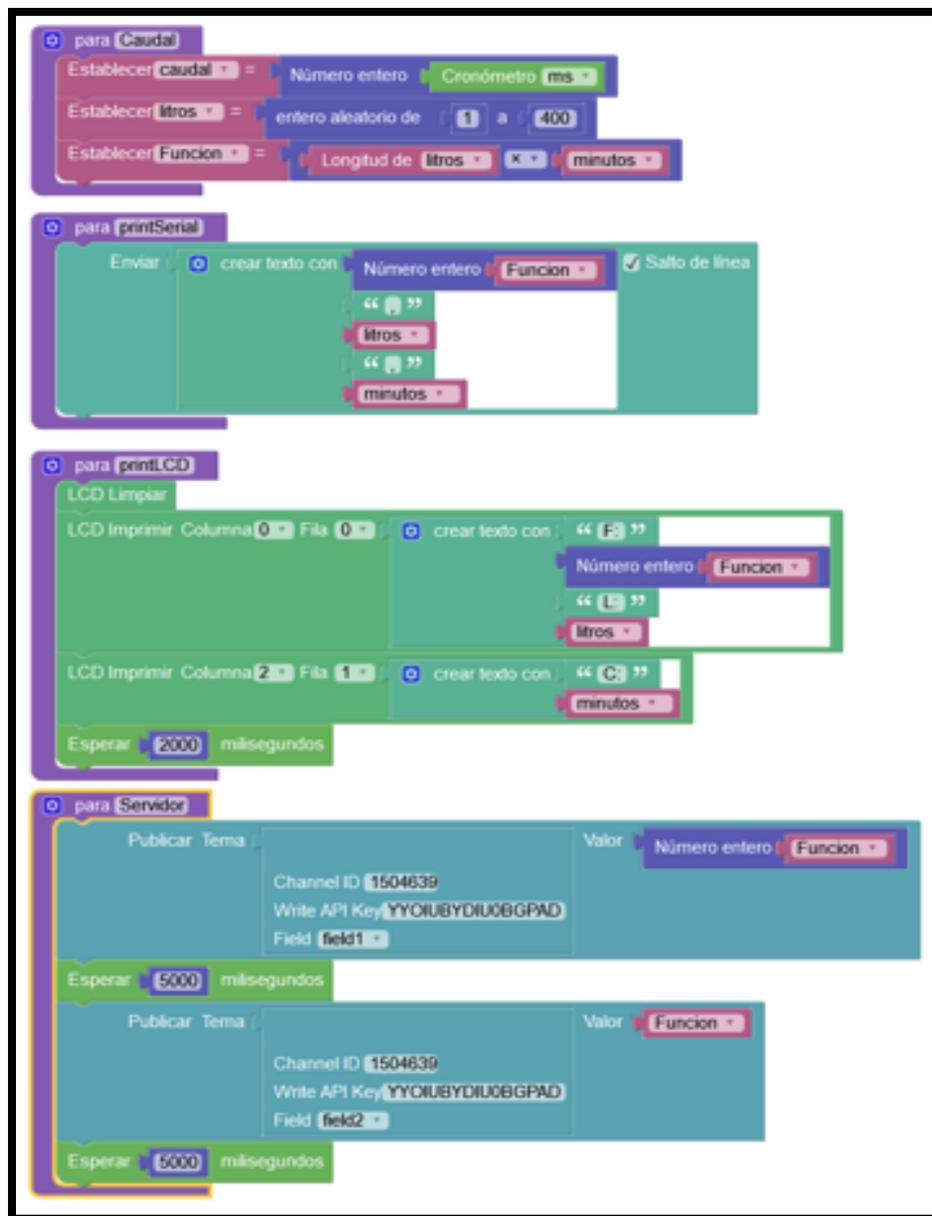


Nota: Autoría Propia

Por último, en la parte final de la programación es lo que reflejará el display al usuario donde evidenciará su consumo de agua en litros por minuto que será la misma función que subirá al servidor web **THINGSPEAK** como se muestra en la **Figura 17**

Figura 17.

Programación de Impresión en la Pantalla



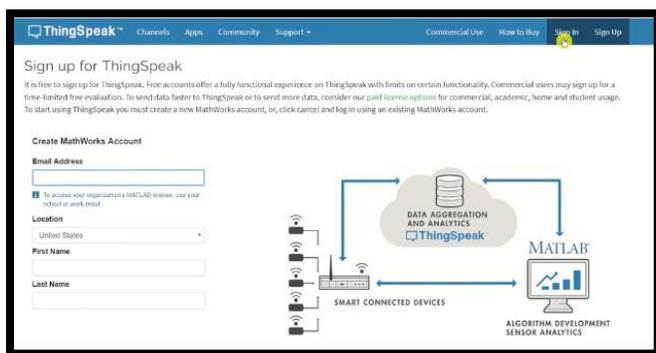
Nota: Autoría Propia

El servidor de consulta **THINGSPEAK** es una plataforma de Matlab muy sencilla que funciona por medio de la web de manera online donde se realiza el intercambio de datos con Arduino y de esta manera se facilita al usuario la visualización de los datos almacenados por la microcontroladora Arduino por medio de gráficas.

En la plataforma se selecciona el modo gratuito que tiene las características necesarias para consulta y se crea la cuenta de manera sencilla como se evidencia en la **Figura 18**.

Figura 18.

Creación de Cuenta en ThingSpeak



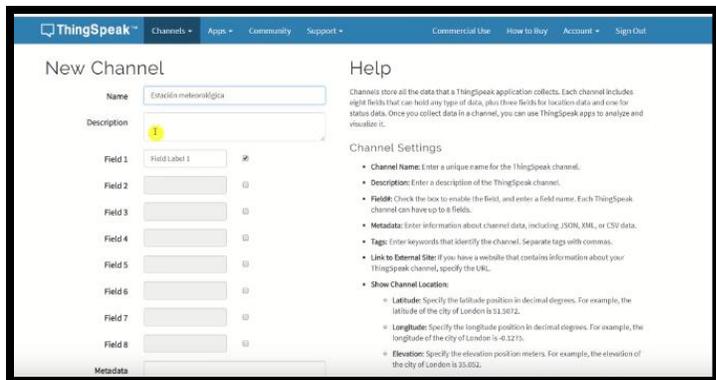
Nota: Creación de Cuenta en ThingSpeak Reproducida de ThingSpeak 2020

(www.thingspeak.com)

Luego solo es crear un canal, que es un perfil único que tendrá el usuario con el nombre del suscriptor, luego seleccionamos el campo uno o la casilla **FIELD 1** y lo llamamos **CAUDAL** pues a través de esa casilla el sensor enviara la información del Arduino, para los demás campos se dejan en vacío porque no hay más sensores, así como se evidencia en la Figura 19

Figura 19.

Creación de Canal en ThingSpeak



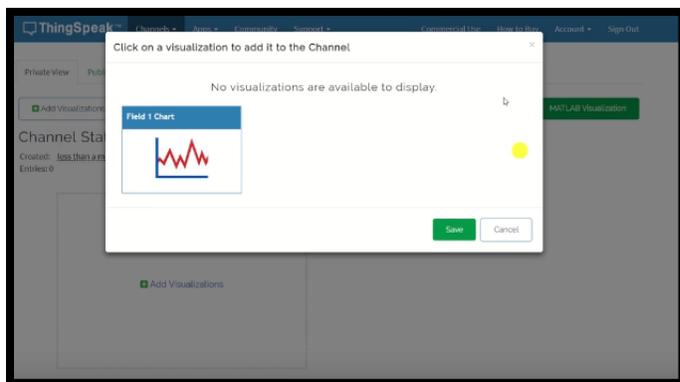
Nota: Creación de Canal en ThingSpeak Reproducida de ThingSpeak 2020

(www.thingspeak.com)

Creado el campo se pueden visualizar las gráficas y comportamientos del sensor que podrá consultada por el usuario.

Figura 20.

Funcionamiento de Sensor



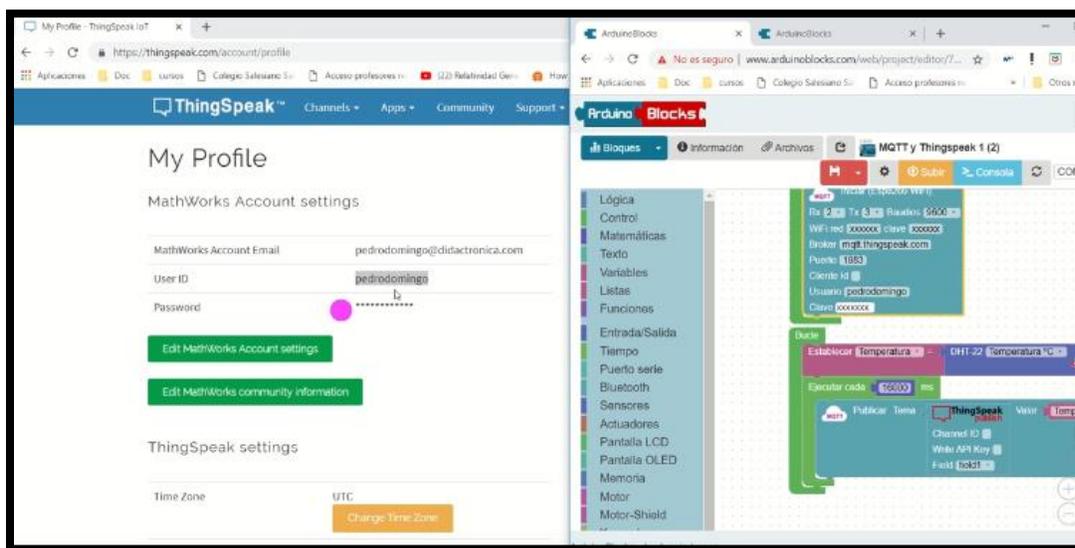
Nota: Funcionamiento de Sensor. Autoría Propia

Para realizar la conexión de Arduino al servidor web **THINGSPEAK** debemos usar los datos de perfil del usuario suscriptor y llenar esa misma información en **usuario** y **clavé** en

nuestro **Arduino blocks**, adicional adjuntar los datos de red wifi del cliente en las casillas **wifi red** y **clave** en los bloques de Arduino resaltando que esto es posible por el modulo físico **SP8266** y de esta manera queda enlazado el dispositivo a la web como se demuestra en la Figura 21.

Figura 21.

Sincronización de ArduinoBlocks con ThingSpeak



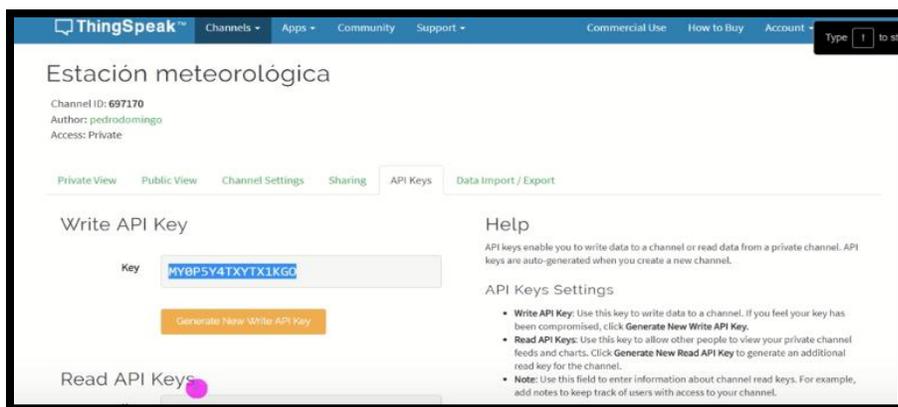
Nota: Sincronización de ArduinoBlocks con ThingSpeak. Autoría Propia

Por último, para que el servidor entienda cual es la información que debe sacar de la plaqueta **ARDUINO MEGA 2560** es irnos a la programación de Arduino block y en los bloques de **THINGSPEAK** es solo seleccionar el canal del cliente con su respectivo **CHANNEL ID** y **API KEY** que es la información básica que se saca a través de su perfil de la plataforma y lo más

importante seleccionar el campo **FIELD1** como se mencionó anteriormente en la configuración del servidor web.

Figura 22.

Lectura de Channel ID y API KEY

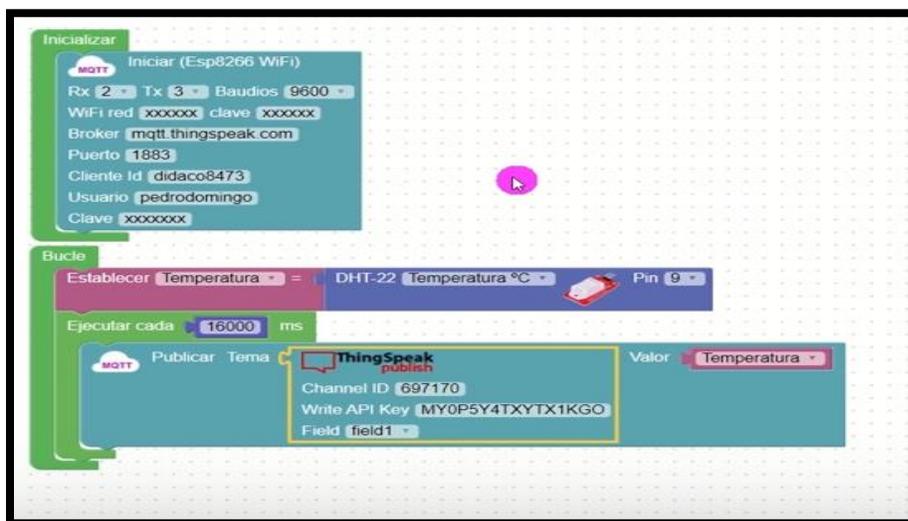


Nota: Lectura de Channel ID y API KEY. Reproducida de ThingSpeak 2020

(www.thingspeak.com)

Figura 23.

Lectura de Channel ID y API KEY



Nota: Lectura de Channel ID y API KEY. Reproducida de ThingSpeak 2020

(www.thingspeak.com)

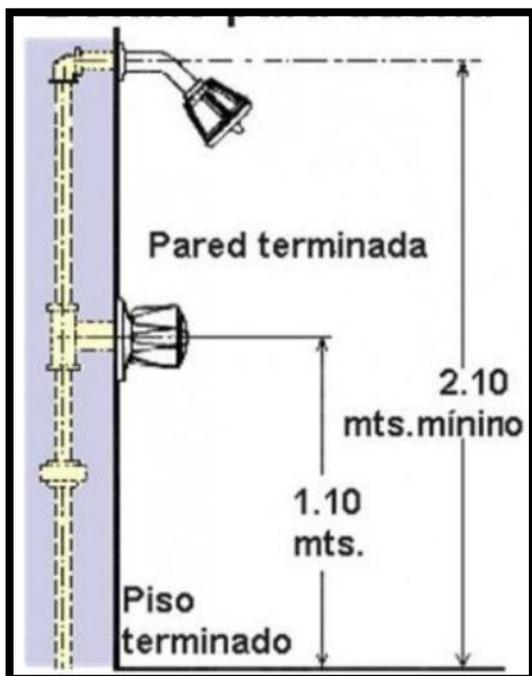
9.3 Funcionamiento de las Tuberías PVC

Para la instalación de nuestro dispositivo ahorrador de agua **REDUCT H2O** se determino que la instalación se ubicaría en la plomería del baño específicamente en la ducha teniendo en cuenta que cumpliera no solo su objetivo de ahorrar agua, también los estándares de **PVC** para la instalación en duchas que cumpliera con las especificaciones técnicas principales como lo son el **diámetro nominal en pulgadas de ½**, **Espesor de pared mínimo: 1.57 mm (0.062")** y **Presión de trabajo a 23 °C: 2.205 Mpa (315 Psi - 22.15 kg/cm²)** de acuerdo a Norma técnica Colombiana **NTC 1062** y accesorio y uniones de PVC bajo la norma **NTC 1339**.

En general, en las duchas eléctricas colombianas encontramos instalaciones con medidas estándar como se ve a continuación en la Figura 24.

Figura 24.

Medidas Estándar de Duchas en Colombia

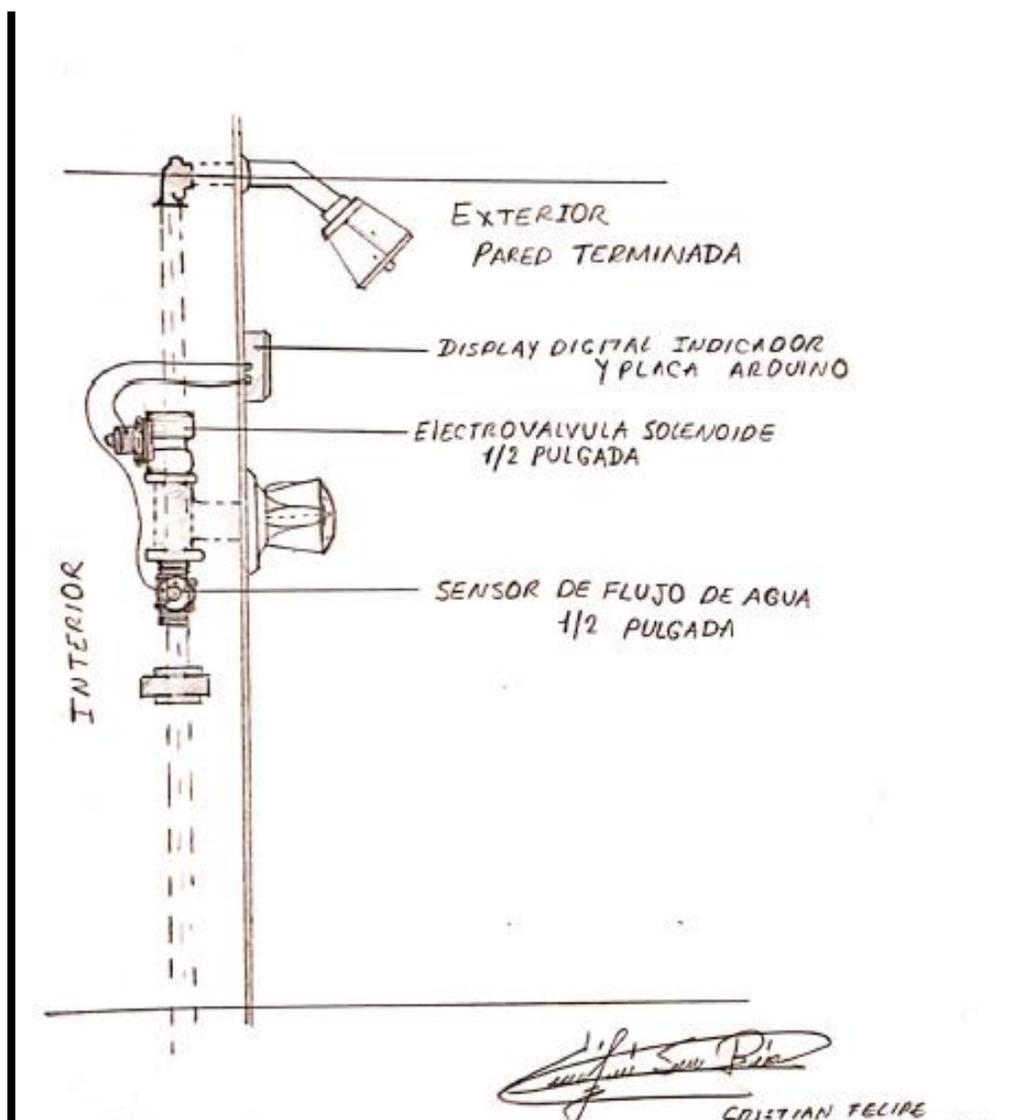


Nota: Medidas Estandar de Duchas en Colombia. Autoría Propia

De acuerdo con lo anterior el ensamble de dispositivo ahorrador de Agua **Reduct H2O** y sus partes como el sensor de flujo de $\frac{1}{2}$, el interruptor de agua de $\frac{1}{2}$ y pantalla o display se resuelve en la Figura 25.

Figura 25.

Acoplamiento del Dispositivo Reduct H2O con la Tubería

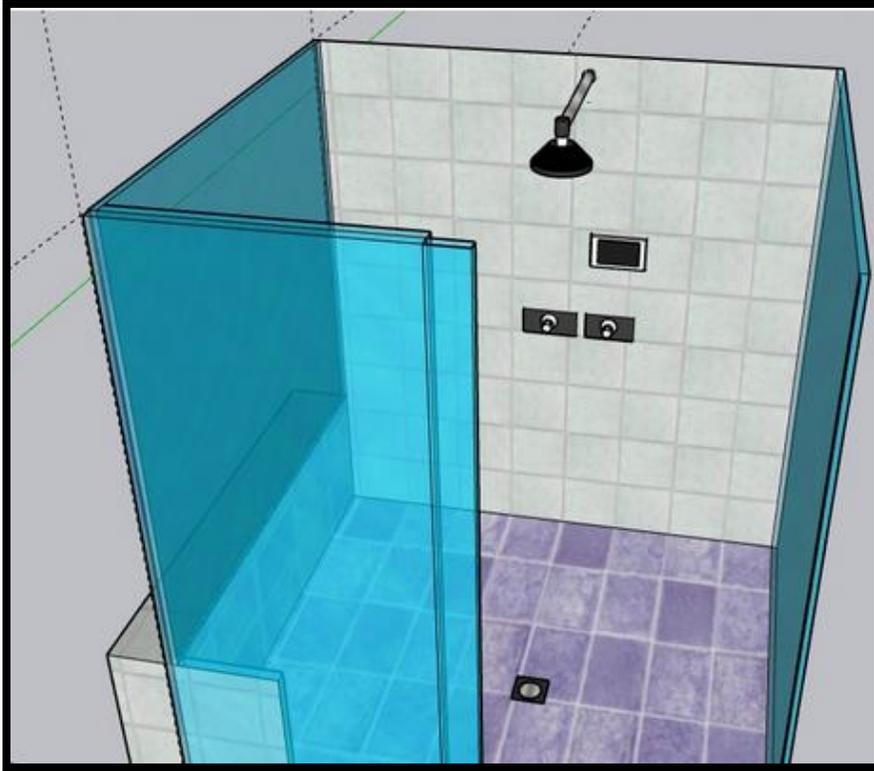


Nota: Bosquejo a Mano Alzada Acoplamiento del Dispositivo Reduct H2O con la Tubería. Autoría Propia

Con el apoyo de todos los esquemas y boretos realizados a mano alzada vistas a lo largo de este documento , logramos realizar un diseño simulacion con el software **SKETCHUP** que su utilidad es dar una demostracion del dispositivo en un entorno real para confirmar su efectiva factibilidad y construccion , en las siguientes figuras 26, 27, 28, 29 7 30. se muestra la instalacion del dispositivo ahorrador de agua **REDCUT H20** en la ducha electrica colombiana .

Figura 26.

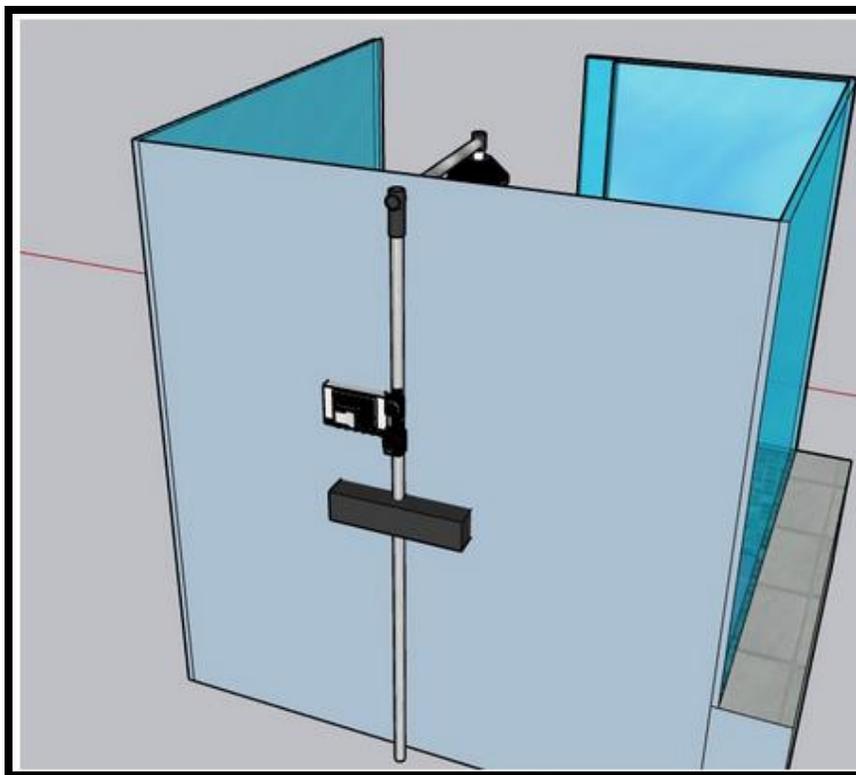
Ducha Colombiana Normatizada en NTC 1062 y NTC 1339



Nota: Plano en 3D con Programa SketchUp 2020. Ducha Colombiana Normatizada en NTC 1062 y NTC 1339. Autoría Propia

Figura 27.

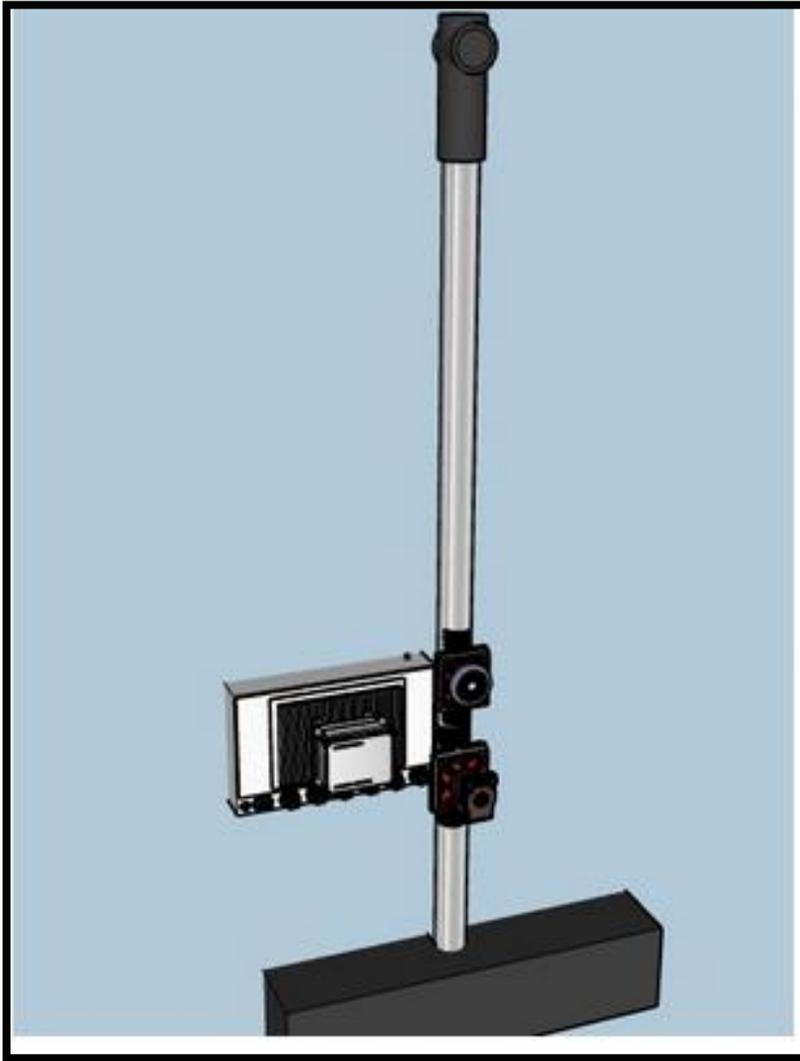
Instalacion de Interiores de Tuberia de PVC con el Sensor, Interruptor y Pantalla.



Nota: Plano en 3D con Programa SketchUo 2020. Instalacion de Interiores de Tuberia de PVC con el Sensor, Interruptor y Pantalla. Autoría Propia

Figura 28.

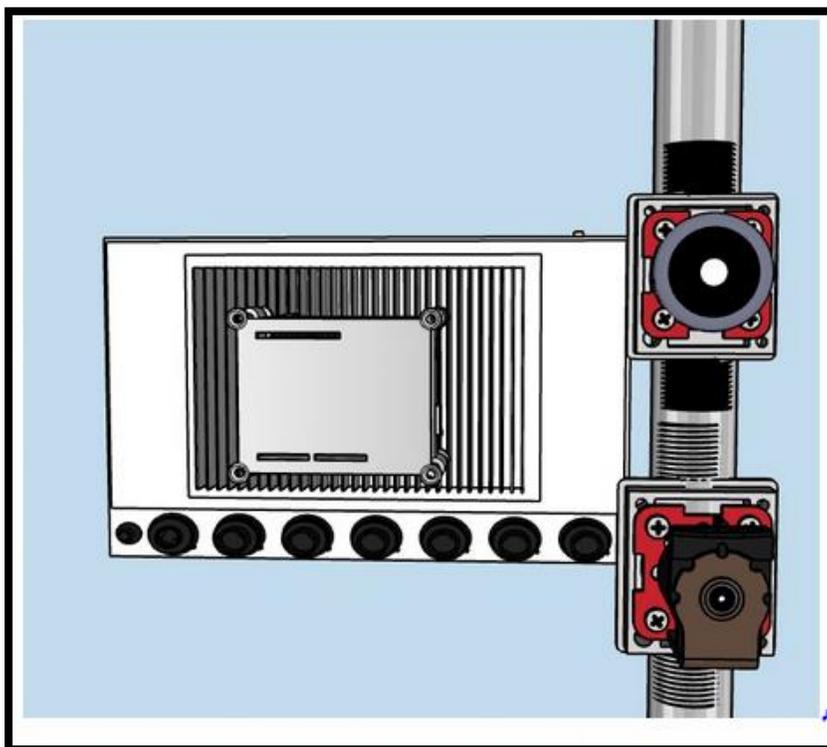
Ensamble de Dispositivo Ahorrador de Agua Reduct H20



Nota: Plano en 3D con Programa SketchUo 2020. Ensamble de Dispositivo Ahorrador de Agua Reduct H20. Autoría Propia

Figura 29.

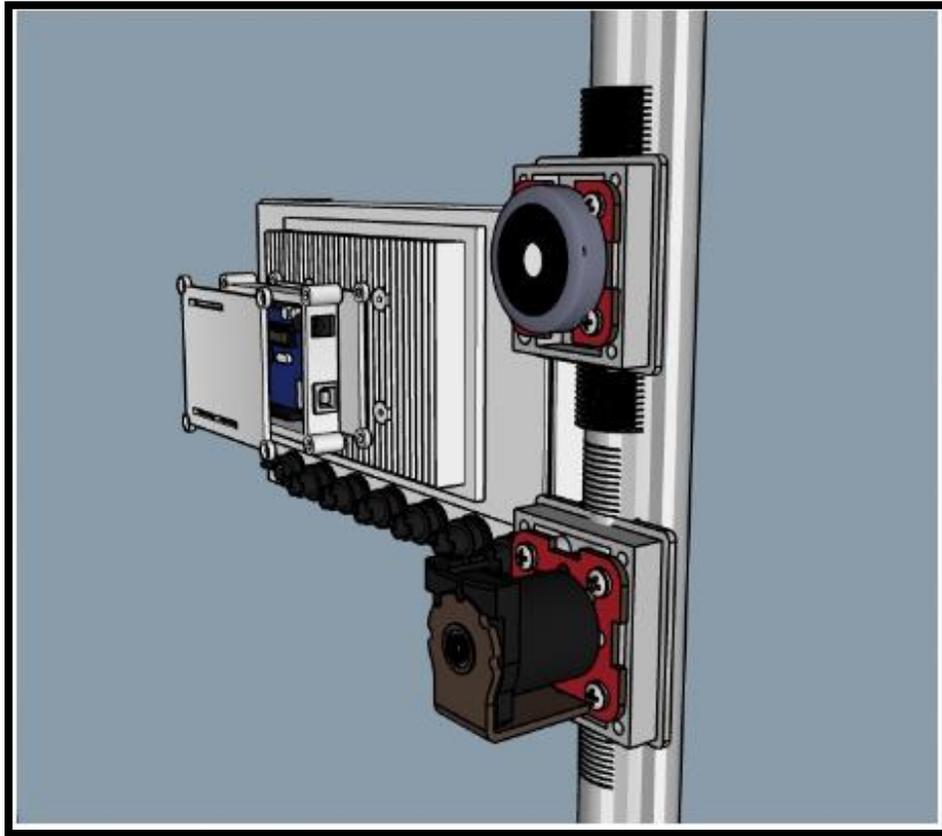
Dispositivos Sensor Interruptor de Agua Instalados en Tuberías de PVC de ½ Conectados a la Pantalla.



Nota: Plano en 3D con Programa SketchUo 2020. Dispositivos Sensor Interruptor de Agua Instalados en Tuberías de PVC de ½ Conectados a la Pantalla. Autoría Propia

Figura 30.

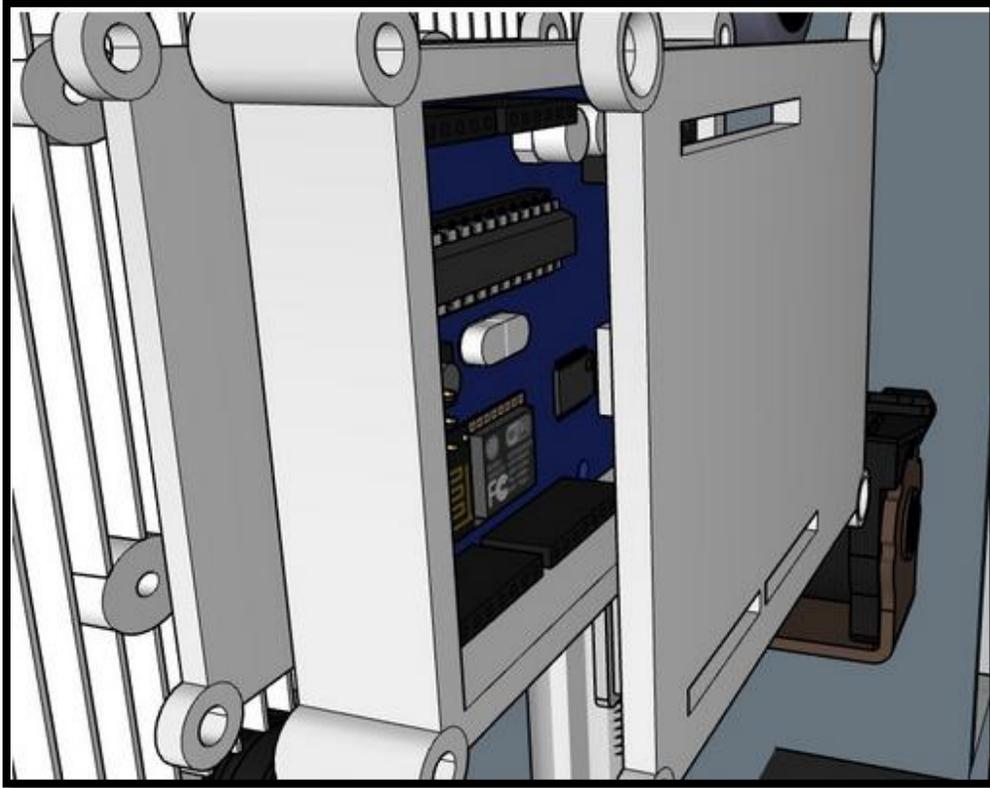
*Dispositivos Sensor Interruptor de Agua Instalados en Tuberías de PVC de ½
Conectados a la Pantalla en Vista Lateral con la Instalacion del Arduino al Descubierta .*



*Nota: Plano en 3D con Programa SketchUo 2020. Dispositivos Sensor Interruptor de
Agua Instalados en Tuberías de PVC de ½ Conectados a la Pantalla en Vista Lateral con la
Instalacion del Arduino al Descubierta. Autoría Propia*

Figura 31.

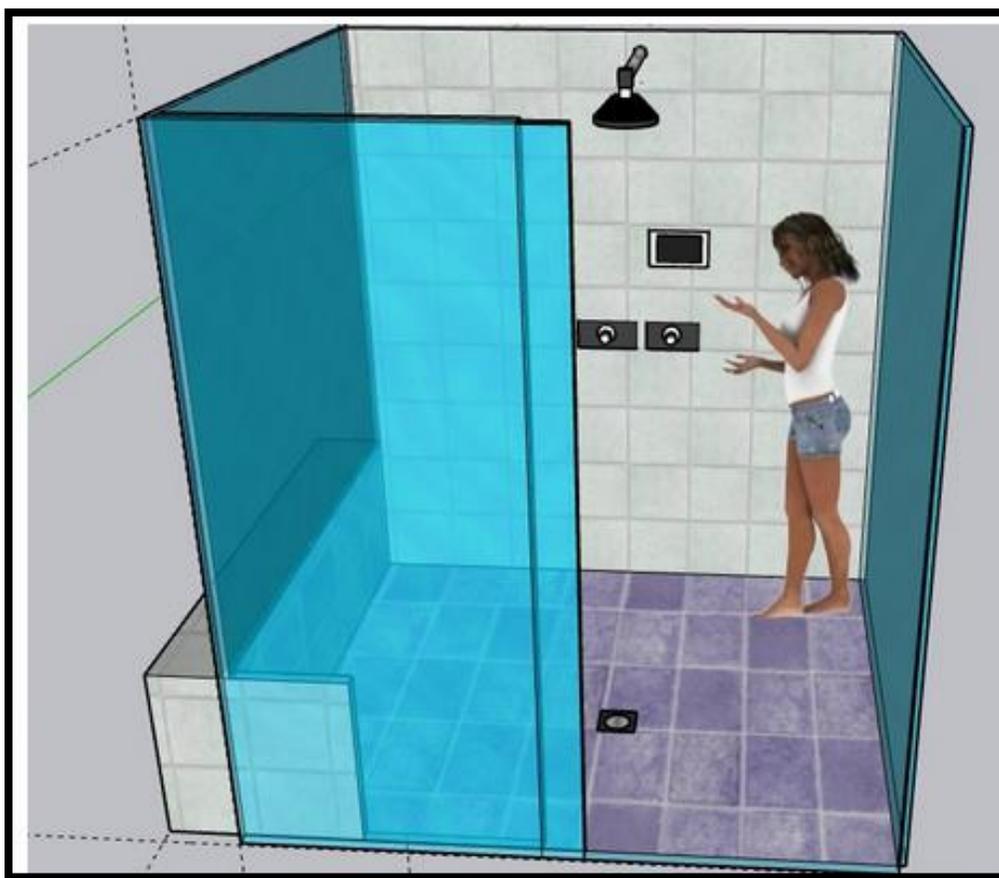
*Vista al Interior de la Pantalla Donde se Evidencia el Microcontrolador Arduino
Previamente Instalado .*



*Nota: Plano en 3D con Programa SketchUp 2020. Vista al Interior de la Pantalla Donde
se Evidencia el Microcontrolador Arduino Previamente Instalado. Autoría Propia*

Figura 32.

*Usuario Dispone del Dispositivo Ahorrador de Agua **REDUCT H2O** con la Pantalla en el Exterior de la Ducha Donde Visualizara su Consumo y Tiempo de Ducha Restante Según su Eleccion de Ahorro*



*Nota: Plano en 3D con Programa SketchUp 2020. Usuario Dispone del Dispositivo Ahorrador de Agua **REDUCT H2O** con la Pantalla en el Exterior de la Ducha Donde Visualizara su Consumo y Tiempo de Ducha Restante Según su Eleccion de Ahorro. Autoría Propia*

9.4 Lectura de Recibo de Agua Potable (Acueducto)

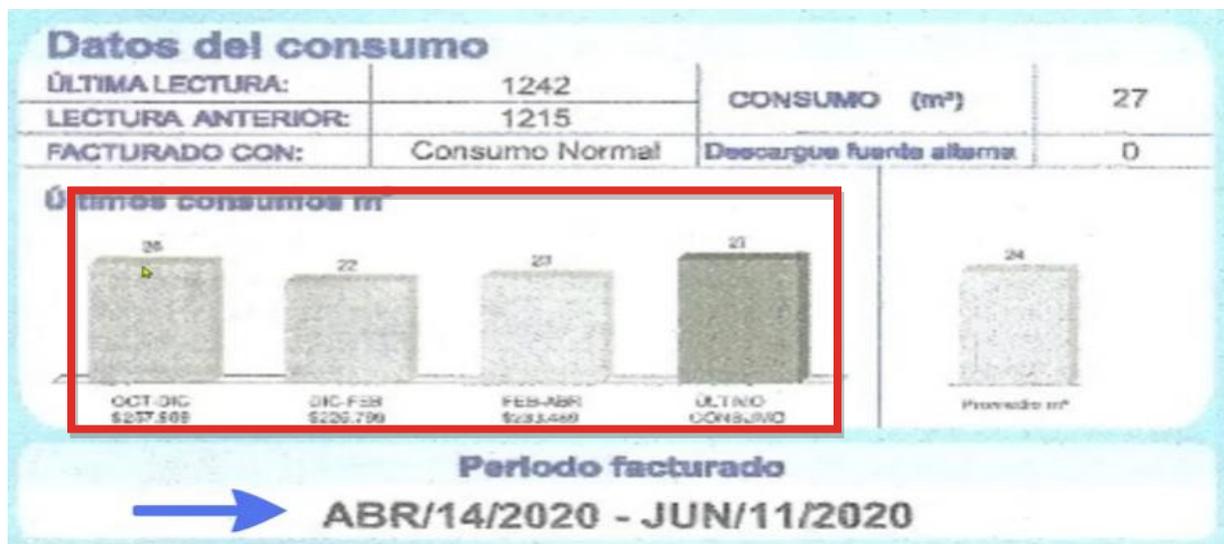
Cabe resaltar la importancia que tiene el saber entender e interpretar el recibo del agua que llega a los hogares de la ciudad de Bogotá, ya que hay números y cobros que muchos ciudadanos no terminan de comprender.

Teniendo en cuenta lo anterior y en vista que el dispositivo electrónico ahorrador de agua Reduct H2o está diseñado con el fin de generar un ahorro continuo en el valor de la factura del agua (además de guardar un registro del consumo real en la ducha que se obtendría mediante las plataformas mencionadas en los puntos anteriores) hay que tocar ciertos aspectos importantes del recibo de acueducto que ayudará a entender de forma sencilla el propósito del dispositivo.

Para empezar, cabe recalcar que el recibo de acueducto es el único recibo de servicios públicos que llega de forma bimestral, generando como tal un historial del consumo del agua en las últimas dos facturaciones (4 meses) como se puede evidencia en la figura 33:

Figura 33.

Historial de Consumo en Recibo del Agua



Teniendo en cuenta la imagen anterior, podemos apreciar que el historial del consumo se mide de forma bimestral, así mismo en la parte derecha se adiciona el consumo promedio de los últimos 8 meses, un consumo bastante razonable de acuerdo con el uso típico de una familia en la ciudad de Bogotá dentro de lo normal.

Ahora bien, para entender la liquidación de este consumo debemos tener en cuenta que la mayor parte de la ciudad de Bogotá cuentan con servicio de acueducto y alcantarillado con los mismos volúmenes en cada servicio, tal como se puede visualizar en la figura 34:

Figura 34.

Descripción de cobro por acueducto y alcantarillado

Resumen de su cuenta		FECHA DE EXPEDICIÓN	JUL/04/2020	FECHA ESPERADA DE LA PR			
Descripción	Cantidad	Costo		(-) Subsidio	Tarifa	Valor a Pagar	Otros Ajusto a la Intereses c
		Valor Unitario	Valor Total	(*) Aporte	Valor Unitario		
Acueducto							
Cargo fijo residencial	1	\$13.364,32	\$13.364	\$16.572	\$29.936,08	\$29.936	
Consumo residencial básico	22	\$2.810,04	\$57.421	\$31.581	\$4.045,56	\$89.002	
Consumo residencial superior a básico	5	\$2.610,00	\$13.050	\$7.178	\$4.045,60	\$20.228	
Cargo fijo no residencial							
Consumo no residencial (m3)							
Subtotal Acueducto			\$83.835	\$55.331		\$139.166	
Alcantarillado							
Cargo fijo residencial	1	\$8.311,96	\$8.312	\$9.405	\$15.716,78	\$15.717	Subtot
Consumo residencial básico	22	\$2.729,30	\$60.045	\$30.622	\$4.121,24	\$90.667	Otros
Consumo residencial superior a básico	5	\$2.729,40	\$13.647	\$9.959	\$4.121,20	\$20.606	
Cargo fijo no residencial							
Consumo no residencial (m3)							
Subtotal Alcantarillado			\$80.604	\$46.986		\$126.990	Total c
Descuento mínimo vital (12 metros cúbicos sin costo en estrato 1 y 2)		\$0				Alivio emergente	

Si vemos la casilla de cantidad, se ve reflejado un cargo fijo residencial el cual siempre será de 1 tanto para acueducto como alcantarillado y el consumo en metros cúbicos, 22 metros cúbicos en básico y 5 metros cúbicos en superior para un total de 27 metros cúbicos bimestral.

Para un usuario de estrato 5 y 6, la separación del consumo básico y superior no es de importancia, sin embargo, para los usuarios de estrato 1, 2 y 3 es muy importante. En la ciudad de Bogotá, el consumo de agua básico mensual determinado por la comisión de regulación de agua potable es de 11 metros cúbicos al mes, por lo tanto, los estratos 1, 2 y 3 tienen derecho a 22 metros cúbicos de agua potable bimestral subsidiado (a un menor precio).

Es importante tener una estadística de consumo de agua aproximada y entender los cobros del recibo del agua ya que la empresa ACUEDUCTO tiene estipulado unos parámetros de cobro de acuerdo con el tipo de estrato el cual se tiene parametrizado unos límites y tarifas de consumo determinados por la secretaria de Hábitat.

En el consumo básico, el estrato 1 paga \$ 688,87 (tienen el subsidio del 75 %), el estrato 2 paga el \$ 1377,75 (subsidio del 40%) y el estrato 3 paga el \$ 1951,8 (subsidio del 15%). Si uno de estos hogares supera el consumo básico que es hasta 26 metros cúbicos, pagara la tarifa plena por cada metro cubico que se pase que tiene otro costo. Aunque los subsidios se financiaren con el sobre costo que pagan los estratos 5 y 6 (entre el 55% y 65% de la tarifa plena).

Las reducciones del consumo básico no implican una reducción a los estratos altos esta información es actual a la fecha del mes de agosto del 2017.

Recordemos que la factura de ACUEDUCTO adicional del cobro del consumo del agua también se factura el Alcantarillado que su precio varía directamente proporcional al consumo por metro cubico del agua y maneja también unos subsidios dependiendo de los estratos, y el aseo que es un costo fijo dependiendo de su residencia.

9. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

10.1 Productos competitivos dentro del mercado.

Durante varias décadas se ha intentado buscar una manera de generar no solo conciencia sobre el uso desmesurado de agua potable, si no también la forma de generar un ahorro significativo en el bolsillo de los ciudadanos.

Hace no más de 4 años fueron lanzadas al mercado unas duchas y grifos de lavamanos y lavaplatos que tienen como fin cubrir una mayor área de agua generando una presión importante con el objetivo de limpiar una superficie de una forma más eficaz sin consumir tanta agua.

Como referente de estos productos, podemos ver la empresa “Conservemos” Fundada en 2010 a través de un grupo interdisciplinario de jóvenes empresarios de diferentes sectores de la industria de construcción sostenible, finanzas y reciclaje, con experiencia internacional.

Esta empresa es hoy un grupo humano de aliados y subdistribuidores convencidos en ser pioneros hacia la sostenibilidad (buscando disminuir el impacto ambiental, mejorar la salud y finanzas en los usuarios).

La empresa es liderada por mujeres profesionales, madres y un equipo multidisciplinario. Guiados por una convicción de que el propósito superior de impacto positivo ambiental y social serán bienvenidos por la sociedad.

Dentro de su catalogo se pueden encontrar desde Duchas eficientes, sanitarios y grifos ahorradores, hasta repuestos sanitarios.

Finalmente debemos resaltar que el producto Reduct H2O, no tiene competencia tecnológica en el ahorro de agua. De esta manera se busca ser pioneros en soluciones tecnológicas que ayuden a la sostenibilidad y uso conservador de este recurso, siendo un punto de referencia diferencial en varias ciudades y países.

9.2 Diferencias entre los productos de la competencia y Reduct H2o

Ahora bien, los productos de “Conservemos” en realidad no son dispositivos electrónicos inteligentes, por lo tanto, si bien es cierto que tienen el mismo objetivo que Reduct H2O (evitar altos consumos de agua potable y versen representados en pagos más económicos del servicio) no es necesario verlo como una competencia si no más bien un complemento para que el ahorro sea más significativo.

Lo anterior teniendo en cuenta que el dispositivo Reduct H2O, va instalado directamente en la tubería generando un conteo de litros, deteniendo el flujo de el agua en 5 o 10 minutos y a su vez dejando un registro real del consumo de agua potable en la ducha desde donde se tendrá una base solida para comparar con el consumo registrado en el recibo del servicio público.

Viéndolo de esta manera, ninguno de los dos productos entorpece el funcionamiento del otro. Una serie de productos que, debido a su estructura, cubre de agua un área más amplia y con más fuerza sin necesidad de un consumo exagerado y un dispositivo inteligente que busca cortar el caudal de agua cada cierto tiempo con un registro de consumo que se puede descargar desde una plataforma.

11. ANEXOS

Anexo 1

Tabla de Costos por m³ Actualizada al 2021 (Página Acueducto)



DIRECCION DE APOYO COMERCIAL
GERENCIA CORPORATIVA SERVICIO AL CLIENTE
TARIFAS CARGO FIJO Y CONSUMO

ESTRUCTURA TARIFARIA PARA LOS SUSCRIPTORES ATENDIDOS EN BOGOTÁ D. C. POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO
TARIFAS ACUEDUCTO AÑO 2021

CIFRAS EN \$/Corrientes

		dic-2020	ene-2021	feb-2021	mar-2021	abr-2021	may-2021	jun-2021	jul-2021	ago-2021	sep-2021	oct-2021	nov-2021	dic-2021
R	CARGO FIJO \$/Suscriptor/2 meses													
	Estrato 1	4.009,30	4.009,30	4.130,38	4.130,38	4.130,38	4.130,38	4.130,38	4.065,12	4.065,12	4.065,12	4.065,12	4.065,12	4.065,12
	Estrato 2	8.018,60	8.018,60	8.260,76	8.260,76	8.260,76	8.260,76	8.260,76	8.130,22	8.130,22	8.130,22	8.130,22	8.130,22	8.130,22
	Estrato 3	11.359,68	11.359,68	11.702,74	11.702,74	11.702,74	11.702,74	11.702,74	11.517,82	11.517,82	11.517,82	11.517,82	11.517,82	11.517,82
	Estrato 4	13.364,32	13.364,32	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38
	Estrato 5	29.936,08	29.936,08	30.840,14	30.840,14	30.840,14	30.840,14	30.840,14	30.352,86	30.352,86	30.352,86	30.352,86	30.352,86	30.352,86
D	CONSUMO BASICO \$/m³													
	Estrato 1	783,01	783,01	809,95	809,95	809,95	809,95	809,95	809,03	809,03	809,03	809,03	809,03	809,03
	Estrato 2	1.566,02	1.566,02	1.619,90	1.619,90	1.619,90	1.619,90	1.619,90	1.618,06	1.618,06	1.618,06	1.618,06	1.618,06	1.618,06
	Estrato 3	2.218,53	2.218,53	2.294,86	2.294,86	2.294,86	2.294,86	2.294,86	2.292,26	2.292,26	2.292,26	2.292,26	2.292,26	2.292,26
	Estrato 4	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
	Estrato 5	4.045,56	4.045,56	4.184,75	4.184,75	4.184,75	4.184,75	4.184,75	4.180,00	4.180,00	4.180,00	4.180,00	4.180,00	4.180,00
C	CONSUMO NO BASICO \$/m³													
	Estrato 6	36.618,24	36.618,24	37.724,10	37.724,10	37.724,10	37.724,10	37.724,10	37.128,04	37.128,04	37.128,04	37.128,04	37.128,04	37.128,04

I	Estrato 1	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
	Estrato 2	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
	Estrato 3	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
	Estrato 4	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
	Estrato 5	4.045,56	4.045,56	4.184,75	4.184,75	4.184,75	4.184,75	4.184,75	4.180,00	4.180,00	4.180,00	4.180,00	4.180,00	4.180,00
	Estrato 6	4.306,57	4.306,57	4.454,74	4.454,74	4.454,74	4.454,74	4.454,74	4.449,68	4.449,68	4.449,68	4.449,68	4.449,68	4.449,68
CARGO FIJO \$/Suscriptor/2 meses														
COMERCIAL	20.046,48	20.046,48	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.651,88	20.325,58	20.325,58	20.325,58	20.325,58	20.325,58	20.325,58
INDUSTRIAL	17.373,62	17.373,62	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.898,30	17.615,50	17.615,50	17.615,50	17.615,50	17.615,50	17.615,50
OFICIAL	13.364,32	13.364,32	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38
ESPECIAL	13.364,32	13.364,32	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.767,92	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38	13.550,38
CONSUMO \$/m³														
COMERCIAL	3.915,06	3.915,06	4.049,78	4.049,78	4.049,78	4.049,78	4.049,78	4.049,78	4.045,16	4.045,16	4.045,16	4.045,16	4.045,16	4.045,16
INDUSTRIAL	3.601,86	3.601,86	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.725,78	3.721,55	3.721,55	3.721,55	3.721,55	3.721,55	3.721,55
OFICIAL	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77
ESPECIAL	2.610,04	2.610,04	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.699,84	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77	2.696,77

Fuente: Dirección Apoyo Comercial / TRIPROCONS, SAS

Nota 1. Los costos de referencia y tarifas corresponden a los definidos en el Acuerdo de la Junta Directiva de la EAAB-ESP No. 62 de 2020 hasta junio de 2021. A partir de julio de 2021 corresponden a los definidos en el Acuerdo de Junta Directiva 70 de 2021.

Nota 2. Las tarifas correspondientes a los cargos variables (básico y no básico) incluyen los costos medios de tasas ambientales.

Nota 3. Los factores de subsidio y contribución fueron aprobados mediante el Acuerdo Distrital No. 659 del 21 de diciembre de 2016

Fecha actualización: 01-julio -2021



A. Calle 24 # 37-15. Código Postal: 111521.
PBX: (01) 3447000 www.acueducto.com.co
Bogotá D.C. - Colombia



BOGOTÁ

Nota: Estructura Tarifaria para los Suscriptores Atendidos en Bogotá. Reproducida de

Acueducto. 2021 (www.acueducto.com.co)

Anexo 2

Recibo de Acueducto Estrato 1

FACTURA POR 2 MESES

#YoMeQuedoEnCasa

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP
NIT: 899.996.034-1

Datos del usuario
ANIA CARLIHA GORDILLO ANIA CARLIHA GORDILLO
CL 90F SUR 1A 22

CLAVE DE USO: Residencial
USO NO RESIDENCIAL: 0

ZONA: 4 CICLO: E4 RUTA: E44175

Datos del proveedor
BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ BOGOTÁ

CUENTA CONTRATO
Número para cualquier consulta: **11415752**

Factura de Servicios Públicos No.
Número para pagos: **37752750911**

TOTAL A PAGAR
A pagar a Alcantarillado y Agua (ver el respectivo contrato de servicios) Total a pagar: **\$188.218**

Fecha de pago oportuno
OCT/12/2021

Fecha límite de pago para evitar sanciones
OCT/15/2021

Datos del consumo

PERIODO DE FACTURACIÓN: 307 CONSUMO (m³): 30
PERIODO DE FACTURACIÓN: 307 CONSUMO (m³): 30

Consumo (m³) por día: 30 / 30 = 1 m³/día

Período facturado
JUL/13/2021 - SEP/09/2021

Resumen de su cuenta
FECHA DE EMISIÓN: SEPT/20/2021 FECHA ESPERADA DE LA PRÓXIMA FACTURA: OCT/20/2021
RANGO CMO BÁSICO: Residencial según Resolución CRA 750/2016 (m³ - 32 m³)

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total	Consumo (m³)	TARIFA (m³)	Valor Unitario	Valor	Otras Cobras	No. Mens	Cuota Unitaria	Total	Saldo
Acueducto												
Cargo fijo residencial	1	\$1.000,00	\$1.000,00			\$1.000,00	\$1.000,00				\$1.000,00	\$1.000,00
Consumo residencial básico	30	\$1.000,00	\$30.000,00	30		\$1.000,00	\$30.000,00				\$30.000,00	\$30.000,00
Consumo residencial superior a básico												
Cargo fijo no residencial												
Consumo no residencial (m³)												
Subtotal Acueducto (1)			\$31.000,00				\$31.000,00				\$31.000,00	
Alcantarillado												
Cargo fijo residencial	1	\$6.000,00	\$6.000,00			\$6.000,00	\$6.000,00				\$6.000,00	\$6.000,00
Consumo residencial básico	30	\$2.000,00	\$60.000,00	30		\$2.000,00	\$60.000,00				\$60.000,00	\$60.000,00
Consumo residencial superior a básico												
Cargo fijo no residencial												
Consumo no residencial (m³)												
Subtotal Alcantarillado (2)			\$66.000,00				\$66.000,00				\$66.000,00	
Descuento mínimo vital (12 metros cúbicos sin costo en escala 1 y 2)			\$9.881,-				\$9.881,-				\$9.881,-	
TOTAL AGUA, ALCANTARILLADO Y OTROS COBRAS (1 + 2 + 3 + 4)			\$188.218				\$188.218				\$188.218	
CONSUMO MES (m³)							\$49.332				\$49.332	
CONSUMO DIA (m³)							\$1.678				\$1.678	

Aplica Resolución CRA 906/2016 Total: \$4.700 Cuentas: 05/09
Vr \$498

DILE NO AL HURTO DE TAPAS Y REJILLAS

Denuncie o sancione a los siguientes infractores:

- Quiébrase o manipulee las tapas o rejillas de los puntos de consumo de agua fría o caliente.
- Quiébrase o manipulee las tapas o rejillas de los puntos de consumo de agua fría o caliente.
- Quiébrase o manipulee las tapas o rejillas de los puntos de consumo de agua fría o caliente.
- Quiébrase o manipulee las tapas o rejillas de los puntos de consumo de agua fría o caliente.
- Quiébrase o manipulee las tapas o rejillas de los puntos de consumo de agua fría o caliente.
- Quiébrase o manipulee las tapas o rejillas de los puntos de consumo de agua fría o caliente.

Denuncia en la Línea 116

LLEGUEMOS A UN ACUERDO

Te ofrecemos descuentos en los intereses de mora y gastos de cobranza por pago en un contado.

¡ES MUY FACIL!

1. Solicitar el descuento para el interés de mora y los gastos de cobranza en el momento de pagar.
2. Solicitar el descuento para el interés de mora y los gastos de cobranza en el momento de pagar.

Escaneado con CamScanner

Nota: Estructura de Recibo de Agua Potable. Autoría Propia

Anexo 3

*Resolución CRA 936 DE 2020 (Donde se Indica que el Subsidio de Agua para Estrato 3
Deja de Aplicar)*



Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

República de Colombia

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico

RESOLUCIÓN CRA 936 DE 2020

(30 de noviembre de 2020)

“Por la cual se modifican los artículos 2, 5 y 12 de la Resolución CRA 911 de 2020 y se adicionan los artículos 2 A y 2 B a la misma resolución, con el objeto de establecer los criterios del Plan de Aplicación Gradual y se dictan otras disposiciones”

**LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO**

En ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas por la Ley 142 de 1994, la Ley 1437 de 2011, los Decretos 1524 de 1994, 2882 y 2883 de 2007, modificado por el Decreto 2412 de 2015 y el Decreto 1077 de 2015

CONSIDERANDO:

Que el artículo 209 de la Constitución Política de Colombia dispone que la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad;

Que el artículo 334 de la Constitución Política consagra que la dirección general de la economía estará a cargo del Estado, el cual intervendrá por mandato de la ley entre otras actividades, en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano;

Que el artículo 365 *ibídem* prevé que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y que es deber del mismo asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional;

Que con fundamento en el mismo artículo constitucional, los servicios públicos domiciliarios estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, y señala que el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios;

Que el artículo 370 del ordenamiento constitucional, prevé que corresponde al Presidente de la República señalar, con sujeción a la ley, las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios;

Que el artículo 68 de la Ley 142 de 1994, establece que el señalamiento de esas políticas se podrá delegar en las Comisiones de Regulación;

Que en virtud de lo anterior, el Presidente de la República mediante Decreto 1524 de 1994 delegó las funciones presidenciales de señalar políticas generales de administración y control de eficiencia en los servicios públicos domiciliarios en las Comisiones de Regulación;

Que el artículo 2 de la Ley 142 de 1994 dispone que el Estado intervendrá en los servicios públicos, entre otros fines, para “(...) 2.2. *Ampliación permanente de la cobertura mediante sistemas que compensen la insuficiencia de la capacidad de pago de los usuarios.* 2.3. *Atención prioritaria de las necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico.* 2.4. *Prestación continua e ininterrumpida, sin excepción alguna, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico o económico que así lo exijan.* (...) 2.9. *Establecer un régimen tarifario proporcional para los sectores de bajos ingresos de acuerdo con los preceptos de equidad y solidaridad.*”;

Que de conformidad con el artículo 73 de la Ley 142 de 1994 *"Las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad. (...)"*;

Que el numeral 73.21 del artículo 73 de la Ley 142 de 1994, faculta a la Comisión de Regulación para *"(...) señalar, de acuerdo con la ley, criterios generales sobre abuso de posición dominante en los contratos de servicios públicos, y sobre la protección de los derechos de los usuarios en lo relativo a facturación, comercialización y demás asuntos relativos a la relación de la empresa con el usuario"*;

Que de acuerdo con el artículo 3 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, CPACA las autoridades deberán interpretar y aplicar las disposiciones que regulan las actuaciones y procedimiento administrativos a la luz de los principios consagrados en la Constitución Política y en este código, dentro de los cuales se encuentra el principio de imparcialidad en virtud del cual: *"(...) las autoridades deberán actuar teniendo en cuenta que la finalidad de los procedimientos consiste en asegurar y garantizar los derechos de todas las personas sin discriminación alguna y sin tener en consideración factores de afecto o de interés y, en general, cualquier clase de motivación subjetiva."*

Que el numeral 99.9 del artículo 99 de la citada Ley, señala que *"(...) con el fin de cumplir cabalmente con los principios de solidaridad y redistribución no existirá exoneración en el pago de los servicios de que trata esta ley para ninguna persona natural o jurídica"*;

Que el 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud - OMS declaró que el brote de COVID-19 es una pandemia;

Que el Ministerio de Salud y Protección Social declaró la emergencia sanitaria en todo el territorio nacional por causa del coronavirus COVID-19, mediante la Resolución 385 de 12 de marzo de 2020, inicialmente hasta el 30 de mayo de 2020. Dicha emergencia fue prorrogada hasta el 31 de agosto de 2020 por la Resolución 844 de 26 de mayo de 2020 y posteriormente hasta el 30 de noviembre de 2020 conforme con la Resolución 1462 de 25 de agosto 2020;

Que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA expidió la Resolución CRA 911 de 2020 *“Por la cual se establecen medidas regulatorias transitorias en el sector de agua potable y saneamiento básico, derivadas de la emergencia declarada por el Gobierno Nacional a causa del COVID-19”*, publicada en el Diario Oficial No. 51.260 de 18 de marzo de 2020;

Que el artículo 2 de la Resolución CRA 911 de 2020 dispuso la suspensión temporal, por el término en el que se encuentre vigente la emergencia sanitaria declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social, de los incrementos tarifarios de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado derivados de: a) actualización de los costos económicos de referencia por variación en el Índice de Precios al Consumidor - IPC; b) las autorizadas por los Capítulos I y II del Título III de la Resolución CRA 864 de 2018; c) las que surgen de la aplicación del párrafo de los artículos 28 y 42 de la Resolución CRA 688 de 2014; d) las provenientes de los artículos 13; párrafos 4 y 5 del artículo 19; párrafos 3 y 4 del artículo 28 y el párrafo 2 de los artículos 30 y 31 de la Resolución CRA 825 de 2017; e) la aplicación de la progresividad establecida en la Resolución CRA 881 de 2019 y f) ajustes tarifarios por la aplicación de la Resolución CRA 907 de 2019;

Que el párrafo 1 del artículo 2 de la Resolución CRA 911 de 17 de marzo de 2020 dispone que *“Después de finalizado el periodo de emergencia sanitaria, la persona prestadora podrá aplicar las variaciones acumuladas durante los siguientes seis (6) meses, para lo cual deberá informar a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y a los suscriptores el plan de aplicación gradual de dichos incrementos”* y el párrafo 2 del mismo artículo señala que quienes hubieren suspendido los ajustes tarifarios definidos en el plan de progresividad de que trata la Resolución CRA 881 de 2019 deberán reanudar su aplicación en el periodo de facturación siguiente a la finalización de la emergencia sanitaria. De igual manera, el artículo 12 prevé que todas las disposiciones contenidas en la Resolución CRA 911 de 2020 se aplicarán por el término de la emergencia sanitaria declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social;

Que el TÍTULO II de la Resolución CRA 923 de 2020 dispuso, entre otros aspectos, la modificación de la fecha de inicio de la inclusión de los costos medios generados por las inversiones ambientales adicionales para la protección de cuencas y fuentes de agua que trata el CAPITULO IV-A del TÍTULO IV de la Resolución CRA 688 de 2014, adicionado por el artículo 1 de la Resolución CRA 907 de 2019, y el TÍTULO V-A de la Resolución CRA 825 de 2017, adicionado por el artículo 15 de la Resolución CRA 907 de 2019, las cuales se incluirán en la tarifa del servicio público domiciliario de acueducto a partir del primero (1°) de julio de 2021, por lo que las variaciones señaladas en el literal f) del artículo 2 de la Resolución CRA 911 de 2020 no estarían incluidas dentro de la medida;

Que según la información reportada al Sistema Único de Información-SUI por 505 personas prestadoras en 548 municipios a corte de 30 de junio de 2020, se ha reinstalado el servicio a 183.434 suscriptores y/o usuarios y reconectado a 68.122 suscriptores y/o usuarios al servicio público domiciliario de acueducto, situación que en virtud de lo establecido en los parágrafos de los artículos 3 y 4 de la Resolución CRA 911 de 2020 no implica la condonación de la deuda que generó la suspensión del servicio;

Que según el informe de Fitch Ratings (2020) “*Impacto de las Medidas frente al Coronavirus en el Sector de Servicios Públicos en Colombia*” la magnitud de las necesidades adicionales de liquidez y capital de trabajo, derivadas del menor recaudo esperado por efecto de las medidas de contención del virus COVID-19, dependerá de la duración de la emergencia sanitaria, así como de la disposición y capacidad de los usuarios de pagar por el servicio, dado que los servicios no están siendo desconectados por efecto de no pagar las facturas, así mismo, señala que el tiempo que se tome Findeter para desembolsar los créditos directos a empresas de servicios públicos domiciliarios, podría añadir presión a la posición de liquidez de las personas prestadoras;

Que la Corporación Financiera Internacional - IFC (2020) en el documento “*The Impact of COVID-19 on the Water and Sanitation Sector*”¹ señala que se tiene previsto a nivel mundial una reducción promedio de los ingresos de las empresas de acueducto y alcantarillado cercana al 15% en promedio como resultado de la crisis;

Que esta Comisión analizó los reportes de información del SUI de facturación y recaudo (Consolidado Comercial para los años 2019 y 2020), de las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, encontrando que la eficiencia del recaudo presentó una disminución promedio entre el año 2019 y 2020, del 12,5%;

¹ Informe consultado el 2 de octubre de 2020. Disponible en: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/126b1a18-23d9-46f3-beb7047c20885bf6/The+Impact+of+COVID+Water%26Sanitation_final_web.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ncaG-hA ² En <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>.

Que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, ha estimado que *“(...) el 42,4% de los trabajadores en Colombia trabajan por cuenta propia y el 56,4% no son asalariados y que la afectación de su actividad sería inminente, afectando su subsistencia debido a su dependencia del trabajo a diario, tomándose medidas para proteger el empleo. Sin embargo no se podía evidenciar que la necesidad de mantener el confinamiento obligatorio pudiera seguir postergándose por un plazo superior, creando afectaciones adicionales para todos los trabajadores, incluso los formales, lo que implica tomar medidas ya no para mantener el empleo, como se determinaron y anunciaron mediante el Decreto 417 de 2020, sino tendientes a mitigar la crisis ante la inminente destrucción sistemática de los puestos de trabajo con el impacto negativo que esto conllevaría en la economía no sólo de las familias colombianas sino de todo el sistema económico colombiano. (...)”* (subrayado fuera de texto);

Que según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, para el mes de agosto de 2020, la tasa de desempleo del total nacional fue 19,8%, lo que significó un aumento de 9,5 puntos porcentuales frente al mismo mes del año pasado (10,3%)²;

Que ante estos efectos económicos a causa de la pandemia en los usuarios, se evidencia la necesidad de establecer un plan de aplicación gradual de los incrementos tarifarios suspendidos, el cual pueda aplicarse en un periodo entre los doce (12) y dieciocho (18) meses, esto con el fin de reducir el impacto generado por el aumento de la tarifa;

Que con el fin de mitigar el riesgo sistémico para la prestación de estos servicios en el corto, mediano y largo plazo, que puede comprometer la prestación eficiente y continua de los servicios de acueducto y alcantarillado, las personas prestadoras y los suscriptores y/o usuarios podrán suscribir acuerdos de pago en virtud de la autonomía de la voluntad de las partes y de acuerdo con las normas aplicables, como alternativa para recuperar la deuda de los suscriptores y/o usuarios residenciales beneficiados con la reinstalación y/o reconexión del servicio de que tratan los artículos 3 y 4 de la Resolución CRA 911 de 2020;

Que el artículo 5 de la Resolución CRA 911 de 2020 señala que las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto no podrán adelantar acciones de suspensión o corte del servicio a los suscriptores residenciales y que contarán con un plazo de un periodo de facturación para reiniciar las acciones de suspensión o corte del servicio a las que se refieren los artículos 3 y 4 de dicha resolución, contados a partir de la finalización del término de aplicación de la medida conforme al artículo 12 de la mencionada resolución;

Que el artículo 12 de la Resolución CRA 911 de 2020, establece que las medidas contenidas en dicha resolución se aplicarán por el término de la declaratoria de la emergencia sanitaria por causa del COVID-19, declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social, aspecto que es necesario modificar para que se pueda iniciar la recuperación gradual de los incrementos tarifarios suspendidos de tal manera que se concilien los intereses de los suscriptores y/o usuarios en sus condiciones socio-económicas con el criterio tarifario de suficiencia financiera de las personas prestadoras;

Que el Gobierno Nacional expidió el Decreto Legislativo 441 de 2020 y estableció medidas en materia de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo para hacer frente al Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica;

Que el Decreto Legislativo 441 de 2020 fue objeto de estudio por parte de la Corte Constitucional², indicando que existe una responsabilidad especial de las autoridades en relación con la garantía del acceso al agua potable, por lo que ha reconocido *“la necesidad de que el Estado en su conjunto adopte las medidas necesarias y razonables para asegurar el ejercicio del derecho al agua potable e impedir la interferencia de terceros en su disfrute”*, lo cual se traduce en que el Estado tiene el deber de *“impedir que terceros menoscaben el acceso físico en condiciones de igualdad, y a un costo razonable, a recursos de agua suficientes, salubres y aceptables, cuando estos controlen los servicios de suministro de agua”*. Ha destacado, en adición a ello, *“que el deber de ejercer acciones positivas con el fin de facilitar, proporcionar y promover la efectividad del derecho al agua debe llevarse a cabo a través de la adopción de disposiciones legislativas, administrativas, presupuestarias y judiciales, que posibiliten a los individuos y comunidades el disfrute del agua potable y ayuden a los particulares y a las comunidades a ejercer este derecho, (...)”*;

Que es necesario modificar los artículos 2 y 12 de la Resolución CRA 911 de 2020 y adicionar los artículos 2 A y 2 B, de tal manera que las variaciones tarifarias suspendidas puedan aplicarse a partir del 1 de diciembre de 2020 y establecer los criterios del Plan de Aplicación Gradual para su implementación a partir de la vigencia de la presente resolución;

Que la Corte Constitucional⁴ ha señalado respecto de los acuerdos de pago que éstos protegen los intereses de las empresas de servicios públicos; procuran la protección debida a los derechos fundamentales involucrados pues permiten que la deuda por concepto de facturas atrasadas sea cancelada progresivamente; y garantizan que la población vulnerable tenga acceso al suministro continuo de los servicios públicos esenciales. De igual forma, constituyen una manera de salvaguardar el derecho fundamental al agua y a su vez permitir la suficiencia financiera de las empresas de servicios públicos esenciales;

Que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios a través de concepto 427 de 26 de junio de 2020 señalo lo siguiente: *“De acuerdo con el concepto transcrito, que recoge la línea doctrinal de esta Oficina en torno a la materia bajo análisis, se tiene que los acuerdos de pago que se suscriban entre prestadores de servicios públicos domiciliarios y usuarios, se rigen por el derecho civil, no compartan solidaridad entre quienes los suscriben y otras personas naturales o jurídicas, y no permiten la suspensión o el corte del servicio en razón de su incumplimiento, en la medida en que el acuerdo suscrito constituye un nuevo título que*

² Corte Constitucional, Sentencia C-154-2020. M.P. José Fernando Reyes Cuartas. ⁴ Corte Constitucional, Sentencia T-614 de 2010. M.P. Luis Ernesto Vargas Silva.

reemplaza a la factura de servicios públicos, en lo que hace a las obligaciones que allí se pacten. De otro lado, y como consecuencia de la naturaleza civil que, se reitera, tiene tales acuerdos, las partes que los celebren son libres de disponer aspectos relacionados con su plazo, modalidades de pago, cobro o renuncia de intereses, entre otros aspectos, por lo que resulta posible que estos se suscriban por plazos como el indicado en la consulta, y sin cobro de intereses si es que esa es la voluntad de las partes.”;

Que se hace necesario modificar el artículo 5 de la Resolución CRA 911 de 2020, con el fin de que las personas prestadoras y los suscriptores y/o usuarios residenciales consideren la opción de suscribir acuerdos de pago, incluidos los beneficiados con la reinstalación y/o reconexión del servicio de que tratan los artículos 3 y 4 de la misma resolución, los cuales se ceñirán a las normas aplicables sobre la materia;

Que mediante Resolución CRA 932 de 2020, publicada en el Diario Oficial No. 51.455 de 2 de octubre de 2020, la CRA presentó para participación ciudadana el proyecto de Resolución *“Por la cual se modifican los artículos 2, 5 y 12 de la Resolución CRA 911 de 2020 y se adicionan los artículos 2 A y 2 B a la misma resolución, con el objeto de establecer los criterios del Plan de Aplicación Gradual y se dictan otras disposiciones”*, se da cumplimiento a lo previsto en el artículo 2.3.6.3.3.9 del Decreto 1077 de 2015 y se inicia el proceso de discusión directa con los usuarios y agentes del sector”

, por el término de diez (10) días hábiles, tal como lo señaló su artículo segundo;

Que en ejercicio de la función regulatoria que corresponde a la CRA, y como consecuencia del proceso de participación ciudadana de la Resolución CRA 932 de 2020, se recibieron 138 observaciones o sugerencias, de las cuales el 22% fueron aceptadas, el 51% fueron objeto de aclaración y el 27% fueron rechazadas;

Que el Comité de Expertos elaboró el documento referido en el párrafo del artículo 2.3.6.3.3.10 del Decreto 1077 de 2015, en donde se encuentran contenidas las razones por las cuales se aceptaron, aclararon o rechazaron las observaciones, reparos y sugerencias formuladas en el marco del proceso de participación ciudadana, documento que sirvió de base para la toma de la decisión definitiva contenida en el presente acto administrativo;

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, modificada por la Ley 1955 de 2019, por la cual se dictan normas en materia de protección a la competencia, la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC, puede rendir concepto previo a solicitud o de

oficio, sobre los proyectos de regulación que puedan incidir sobre la libre competencia en los mercados, para lo cual las autoridades de regulación informarán a la Superintendencia de Industria y Comercio de los actos administrativos que se pretendan expedir;

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 2897 de 2010 que fue compilado en el Decreto 1074 de 2015³, por el cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009 y habiendo diligenciado el cuestionario que para el efecto adoptó la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC mediante Resolución 44649 del 25 de agosto de 2010, se determinó que el contenido del presente acto administrativo no tiene incidencia sobre la libre competencia en los mercados, razón por la cual no fue puesto en conocimiento para efectos de la emisión del concepto de abogacía de la competencia por parte de esta entidad;

Que, en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - MODIFICAR el artículo 2 de la Resolución CRA 911 de 2020 el cual quedará así.

“ARTÍCULO 2. SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LOS INCREMENTOS

TARIFARIOS DE LOS

SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. *Se suspende de manera temporal la aplicación de las variaciones tarifarias derivadas de los siguientes criterios:*

- a) *Actualización de los costos económicos de referencia por variación en el Índice de Precios al Consumidor IPC, según lo dispuesto en el artículo 58 de la Resolución CRA 688 de 2014 y el artículo 11 de la Resolución CRA 825 de 2017, en concordancia con el artículo 125 de la Ley 142 de 1994.*

³ “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo”

- b) *Las autorizadas por los Capítulos I y II del Título III de la Resolución CRA 864 de 2018.*
- c) *Las que surgen de la aplicación del Parágrafo de los artículos 28 y 42 de la Resolución CRA 688 de 2014.*
- d) *Las provenientes de los artículos 13; parágrafos 4 y 5 del artículo 19; parágrafos 3 y 4 del artículo 28 y el parágrafo 2 de los artículos 30 y 31 de la Resolución CRA 825 de 2017.*
- e) *La aplicación de la progresividad establecida en la Resolución CRA 881 de 2019, en el evento que el respectivo plan de progresividad contemple ajustes durante la vigencia de la presente resolución.*

Parágrafo 1. *Las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado podrán aplicar las variaciones acumuladas a partir de la primera o segunda factura emitida con posterioridad al 1 de diciembre de 2020, previa elaboración del Plan de Aplicación Gradual de los incrementos tarifarios suspendidos, conforme a los criterios definidos en el artículo 2 A de la presente resolución.*

Parágrafo 2. *Las personas prestadoras que hubieren suspendido los ajustes tarifarios definidos en el plan de progresividad de que trata la Resolución CRA 881 de 2019 deberán reanudar su aplicación a partir de las facturas emitidas con posterioridad al 1 de diciembre de 2020 y a más tardar el 1 de julio de 2021, e informar a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y a los suscriptores y/o usuarios tal decisión. Por esta situación se podrá superar el término establecido en el artículo 37A de la Resolución CRA 825 de 2017.”*

ARTÍCULO SEGUNDO. - ADICIONAR el artículo 2 A la Resolución CRA 911 de 2020, así:

“ARTÍCULO 2 A. CRITERIOS DEL PLAN DE APLICACIÓN GRADUAL. *Las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, que decidan aplicar las variaciones acumuladas, deberán elaborar un Plan de Aplicación Gradual de los incrementos tarifarios suspendidos al que hace referencia el parágrafo 1 del artículo 2 de la presente resolución, el cual deberá tener en cuenta los siguientes criterios:*

- a. *Aplica para los incrementos tarifarios suspendidos de que tratan los literales a) al d) del artículo 2 de la presente resolución.*
- b. *Las variaciones por actualización del IPC se establecerán a partir de la última actualización tarifaria aprobada por la entidad tarifaria local y aplicada por el prestador, de conformidad con lo establecido en el artículo 125 de la Ley 142 de 1994.*
- c. *El plazo deberá ser mínimo de doce (12) meses y no podrá exceder los dieciocho (18) meses de aplicación.*
- d. *El inicio del Plan de Aplicación Gradual podrá realizarse en la primera o segunda factura emitida a partir del 1 de diciembre de 2020, independientemente del periodo de facturación que tenga establecido cada persona prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el contrato de condiciones uniformes. Si la aplicación del Plan se realiza en la segunda factura emitida, para la estimación de los valores acumulados de los incrementos tarifarios suspendidos se podrá tener en cuenta las facturas emitidas entre el 18 de marzo y la primera factura emitida con posterioridad al primero (1°) de diciembre de 2020.*
- e. *Deberá ser aprobado por la entidad tarifaría local.”*

ARTÍCULO TERCERO. - ADICIONAR el artículo 2 B a la Resolución CRA 911 de 2020, así:

“ARTÍCULO 1 B. FORMULACIÓN DEL PLAN DE APLICACIÓN GRADUAL DE LOS INCREMENTOS TARIFARIOS SUSPENDIDOS. *Para la formulación del Plan de Aplicación Gradual de los incrementos tarifarios suspendidos, la persona prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado deberá:*

- a. *Identificar los incrementos tarifarios suspendidos a los cuales aplicará el Plan de Aplicación Gradual entre los literales a) al d) del artículo 2 de la presente resolución.*
- b. *Establecer en que mes de la emergencia sanitaria declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social por causa del COVID 19 se generaron cada uno de los incrementos tarifarios suspendidos de que trata el literal anterior. Esto, teniendo en*

cuenta que el período de suspensión temporal de los incrementos tarifarios de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado corresponde al comprendido entre el 18 de marzo y el 30 de noviembre de 2020.

- c. Calcular el valor acumulado de los incrementos tarifarios suspendidos por cargo fijo y/o cargo por consumo, a partir del mes de generación del incremento suspendido como la diferencia entre la factura que debió pagar el usuario incluyendo los incrementos tarifarios suspendidos y lo realmente facturado.*
- d. Calcular por cada suscriptor y/o usuario el valor total acumulado de los incrementos tarifarios suspendidos de acuerdo con lo establecido en el literal anterior y estimar el valor a facturar en cada periodo de facturación, el cual deberá ser el mismo durante el plazo del Plan de Aplicación Gradual definido por la persona prestadora conforme con lo previsto en el literal c) del artículo 2 A de la presente resolución.*

Parágrafo 1. *La persona prestadora de los servicios de acueducto y alcantarillado deberá identificar en la factura del suscriptor y/o usuario, el valor aplicado en cada período de facturación del Plan de Aplicación Gradual.*

Parágrafo 2. *En la formulación del Plan de Aplicación Gradual la persona prestadora deberá dar cumplimiento a las disposiciones vigentes de subsidios y contribuciones para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.*

Parágrafo 3. *La persona prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, teniendo en cuenta lo previsto en la Sección 5.1.1. de la Resolución CRA 151 de 2001, previo al inicio del Plan de Aplicación Gradual deberá informar a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y a los suscriptores y/o usuarios lo siguiente:*

- i) Lo relacionado con el literal a) del presente artículo;*
- ii) Lo relacionado con el literal c) del artículo 2 A de la presente resolución,*
- iii) El cargo fijo (\$/suscriptor/mes) sin incremento y con el incremento del Plan de Aplicación Gradual y el cargo por consumo (\$/m³) sin incremento y con incremento del Plan de Aplicación Gradual, y*
- iv) La fecha de inicio de aplicación del Plan de Aplicación Gradual de acuerdo con el literal d) del artículo 2 A de la presente resolución.*

En todo caso la persona prestadora deberá tener a disposición de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios los soportes de los cálculos realizados.”

ARTÍCULO CUARTO. - MODIFICAR el artículo 5 de la Resolución CRA 911 de 2020, el cual quedará así:

“ARTÍCULO 5. SUSPENSIÓN Y CORTE DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO. *Durante la vigencia de la presente resolución, las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto no podrán adelantar acciones de suspensión o corte del servicio a los suscriptores residenciales.*

Parágrafo 1. *Los prestadores del servicio público domiciliario de acueducto contarán con un plazo de un periodo de facturación, para reiniciar las acciones de suspensión o corte del servicio, a las que se refieren los artículos 3 y 4 de la presente resolución, a partir de la finalización del término de aplicación de la medida previsto en el artículo 12 de la presente resolución.*

Parágrafo 2. *Las personas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto podrán ofrecer acuerdos de pago a los suscriptores y/o usuarios residenciales, incluidos los beneficiados con la reinstalación y/o reconexión del servicio de que tratan los artículos 3 y 4 de la presente resolución. Dichos acuerdos de pago reflejarán la voluntad de las partes y se ceñirán a las normas aplicables sobre la materia.”*

ARTÍCULO QUINTO. - MODIFICAR el artículo 12 de la Resolución CRA 911 de 2020, el cual quedará así:

“ARTÍCULO 12. DURACIÓN DE LA MEDIDA. *Las disposiciones contenidas en la presente Resolución se aplicarán por el término de la declaratoria de la emergencia sanitaria, por causa del Coronavirus COVID-19, declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante la Resolución 385 de 12 de marzo de 2020 prorrogada hasta el 31 de agosto de 2020 por la Resolución 844 de 2020 y posteriormente hasta el 30 de noviembre de 2020 conforme con la Resolución 1462 de 2020, o aquella que la adicione, modifique o sustituya.*

Parágrafo 1. *Se exceptúan de lo dispuesto en este artículo, las suspensiones de las variaciones tarifarias de que tratan los literales a) al d) del artículo 2 de la presente resolución cuya aplicación será hasta el 30 de noviembre de 2020.*

Parágrafo 2. Finalizada la medida establecida en la presente resolución, para la estimación del Costo de Limpieza Urbana por Suscriptor (CLUS), las personas prestadoras del servicio público de aseo deberán dar aplicación a lo dispuesto en el artículo 15 de la Resolución CRA 720 de 2015, modificado por el artículo primero de la Resolución CRA 807 de 2017.”

ARTÍCULO SEXTO. - VIGENCIA. La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los treinta (30) días del mes de noviembre de 2020.



Signed by JOSE LUIS ACERO VERGEL Date 2020/12/02 07:28:59 COT

**JOSE LUIS ACERO VERGEL
CHACÓN**

Presidente



DIEGO FELIPE POLANÍA

Director Ejecutivo

Elaboró: Jaime Lucio De la Torre, Diana Paulina Valencia, Natalia Hernández, María Jimena Hidalgo, Antonio Cervantes. Revisó: María del Carmen Santana Suárez - Ruby Ramírez - Guillermo Ibarra - Adriana del Rosario Guerrero. Aprobó: Jorge E Cardoso Rodríguez - Yenny Sánchez.

Nota: RESOLUCIÓN CRA 936 DE 2020. Reproducida de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 2020 (<https://minvivienda.gov.co/>)

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El dispositivo obtendrá un ahorro significativo para la opción de consumo de agua potable de 5 minutos, donde se evidencia un ahorro significativo de un 50 % fijo, según las estadísticas el promedio de número de habitantes en un hogar en la ciudad de Bogotá es de 4 personas, lo que podríamos decir que un 23,9% no superaría los 22 metros cúbicos estandarizados llamados **consumo básico**.

Ahora, si hablamos de los estratos 1 y 2 no solo obtendríamos un ahorro significativo con el consumo de tarifa básica, también le garantizaríamos los 12 metros cúbicos subsidiados denominados **consumo mínimo vital** estipulado en el recibo de acueducto y el gobierno nacional donde les subsidia un 75% para el estrato 1 y un 40% para el estrato 2.

En este orden de ideas, de manera positiva significa que lograr que este dispositivo ahorre en los estratos subsidiados mencionados anteriormente 1, 2 y 3 en consecuencia positiva los

estratos 4, 5 y 6 les ahorraría un poco su valor en la factura, ya que estos estatus altos son los patrocinadores de los subsidios en apoyo económico.

De igual manera el estrato alto denominado 4, 5 y 6 al obtener este dispositivo ahorrador de Agua Reduct H2O lograra un ahorro revelador, porque a diferencia de los estratos subsidiados el valor de consumo de agua se denomina **tarifa plena** lo cual significa que se cobra cada metro cubico que consuma resaltando que no tienen ayuda del gobierno o subsidios y adicional a esto se demostró que un 25% los estratos altos son los que más consumen agua esto al ser una sociedad más pudiente.

De esta forma concluimos que Reduct H2O es un dispositivo que cumple su función ya que si el cliente toma como segunda opción de consumo de 10 minutos tendrá un ahorro fijo de un 25%, impactando en el cuidado del recurso de agua potable y a su vez economizando.

Si bien no logramos generar el mismo ahorro a todas las griferías del hogar, al menos contribuimos a una gran parte de ella, esto de acuerdo con la encuesta realizada en donde se demostró que el 48,2% de consumo se efectúa en la ducha, con el fin de que el usuario no solo se beneficie económicamente, también mejore sus hábitos de uso de agua potable tanto en la ducha como en todo el hogar.

Todo esto se puede evidenciar en la tabla 3, donde se demuestra el ahorro del dispositivo REDUCT H2O y lo relacionado anteriormente con el apoyo de la investigación realizada, encuestas y estadísticas aplicadas.

Tabla 3*Relación matemática de ahorro del dispositivo Reduct H2O*

Ducha Estrato 3						
Minutos	Litros	M3	Tarifa Consumo básico	M3 consumidos Bimestralmente	Costo Bimestral	# de personas
5	100	0,1	\$296,97	6	\$ 16.333,35	4
10	200	0,2	\$593,94	12	\$ 32.666,7	4
15	300	0,3	\$890,91	18	\$ 49.000,05	4
20	400	0,4	\$1.187,88	24	\$ 65.333,4	4
25	500	0,5	\$1.484,85	30	\$ 81.666,75	4
30	600	0,6	\$1.781,82	36	\$ 98.000,1	4

13. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

CRA (2015, 06 de noviembre) *Rango de consumo básico* CRA. Consultado el 09 de septiembre de 2021

https://www.cra.gov.co/documents/Documento_de_Trabajo_y_Participacion_Ciudadana_750.pdf

[f](#)

CASA EDITORIAL EL TIEMPO (2015) 4 años para salvar el agua de Bogotá, CASA EDITORIAL EL TIEMPO. Consultado el 09 de septiembre de 2021

https://www.eltiempo.com/Multimedia/especiales/salvar_agua_bogota/

Banco Mundial. (1 de julio de 2019). Agua. Recuperado de <https://bit.ly/2Juqzy3>

Conservemos. (8 de marzo de 2019). ¡Las cuentas del Agua! El consumo de los hogares colombianos. Recuperado de <https://www.conservemos.com/las-cuentas-del-agua-el-consumo-de-los-hogares-colombianos/>

Kibo. (s.f.). *Conoce cómo ahorrar agua en el hogar con acciones prácticas*. Recuperado de <https://www.kibofoods.com.co/blog/conoce-como-ahorrar-agua-en-el-hogar-con-acciones-practicas/>

Morales, C. (5 de agosto de 2020). *El 95% de los hogares colombianos redujo el consumo de agua y energía*. RCN Radio. Recuperado de <https://www.rcnradio.com/economia/el-95-de-los-hogares-colombianos-consumieron-menos-agua-y-energia>

Rotoplas. (13 de marzo de 2019). *¿Por qué es importante el ahorro del agua?* Recuperado de <https://bit.ly/38M8pkb>

Saconsa. (22 de marzo de 2018). *22 consejos útiles para ahorrar agua*. Recuperado de <https://www.aguasresiduales.info/revista/blog/22-consejos-utiles-para-ahorrar-agua-en-el-dia-mundial-del-agua>

Wish (Interruptor de flujo de agua de plástico Sensor de agua vertical / horizontal AC magnético 220V NO)

[https://www.wish.com/product/59c4c7bff581d137c2e632f4?from_ad=goog_shopping& display_country_code=CO& force_currency_code=COP&pid=googleadwords_int&c=%7BcampaignId%7D&ad_cid=59c4c7bff581d137c2e632f4&ad_cc=CO&ad_lang=ES&ad_curr=COP&ad_price=14990.00&hide_login_modal=true&share=web](https://www.wish.com/product/59c4c7bff581d137c2e632f4?from_ad=goog_shopping&display_country_code=CO&force_currency_code=COP&pid=googleadwords_int&c=%7BcampaignId%7D&ad_cid=59c4c7bff581d137c2e632f4&ad_cc=CO&ad_lang=ES&ad_curr=COP&ad_price=14990.00&hide_login_modal=true&share=web)

Mercado Libre (Sensor Flujo Yf-s201c 1/2 Flujo De Agua Flujo De Liquido)

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-611274718-sensor-flujo-yf-s201c-12-flujo-de-agua-flujo-de-liquido-JM?matt_tool=99279475&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11584883659&matt_ad_group_id=115595145969&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=478554425908&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=367595938&matt_product_id=MCO611274718&matt_product_partition_id=311407048681&matt_target_id=pla-311407048681&gclid=CjwKCAjwhOyJBhA4EiwAEcJdcXebsfZCOqQ5n1tqyfAyaRdlQiqDpywmcCCCneSUdIIE1cc7zcbuYBoC8egQAvD_BwE3oU7I5PCiwPykOYnOwiQosAQ6nrUBNw6mwUJbJcmev6Eu1aTRoC_UYQAvD_BwE

YouTube (CÓMO FUNCIONA UN FLUJOSTATO || INTERRUPTOR FLUJO DE AGUA)

https://www.youtube.com/watch?v=zRZBrO7ZBf0&list=RDCMUCCLTNw7b2dk_k9ULcVoDDuQ&index=1

Mercado libre (Dc 12v 1/2 Válvula Eléctrica De Solenoide)

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-631443700-dc-12v-12-valvula-electrica-de-solenoide-para-agua-aire-fue-JM?matt_tool=90507667&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11537579407&matt_ad_group_id=109266425741&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=476785500427&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=463791110&matt_product_id=MCO631443700&matt_product_partition_id=306003027722&matt_target_id=pla-306003027722&gclid=CjwKCAjwhOyJBhA4EiwAEcJdcUBjDmsF9gByxkteJYVzFe9e03h26QikygsCQsklhA7e4NPRcTAvxoCBxEQAvD_BwE

DURMAN (Manual Tecnico, Sistemas de Drenaje Subterráneo y Alcantarillado)

<https://www.durman.com.co/pdf/Manual%20Tecnico%20TDP.pdf>

U. Distrital Francisco Jose de Caldas (Especificaciones técnicas de construcción de viviendas)

<https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/3-especificaciones-de-materiales/tuberia-hidraulica-y-sanitaria/tubo-presion-1-2>

Arduino Blocks

<http://www.arduinoblocks.com/>

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **diseño de dispositivo electrónico ahorrador de agua Reduct h2o**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Cristian Felipe Soler
CC. 1020773862

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **diseño de dispositivo electrónico ahorrador de agua Reduct h2o**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Jefferson Alexander Peña Moreno
CC. 1022978025