



## **UN SALTO POR EL AGUA**

Experiencia digital que contribuye a la apropiación social del río Bogotá en visitantes del Salto del Tequendama

**Proyecto de Grado**

Santiago Muñoz Escudero

**Bogotá D. C., 2019**

**UN SALTO POR EL AGUA**

**Experiencia digital que contribuye a la apropiación social  
del río Bogotá en visitantes del Salto del Tequendama**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al  
título de:

**Diseñador Digital y Multimedia**

Directores:

Sandra Uribe Pérez

Andrés Felipe Parra Vela

Línea de énfasis:

Tecnologías para la producción multimedia.

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Programa de Diseño Digital y Multimedia  
Bogotá D. C., 2019

*Un salto por el agua*

# **Aval del Proyecto**

---

Firma del Director(a) de proyecto de grado

---

---

---

---

Firmas de los jurados

*Un salto por el agua*



Bogotá D. C., febrero de 2019

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca respeta los conceptos académicos emitidos por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a través de sus proyectos de investigación y no se hace responsable de su contenido.

Las ideas expresadas en los citados trabajos no constituyen compromiso institucional y son responsabilidad exclusiva de cada autor.

Atentamente,

FABIO CORREDOR SÁNCHEZ  
Decano Facultad de Ingeniería y Arquitectura

SANTIAGO MUÑOZ ESCUDERO  
Estudiante



**ÉTICA, SERVICIO Y SABER**

## **Dedicatoria**

A Dios, por guiar mi vida y permitirme superar obstáculos que nunca imaginé superar; a mis padres, quienes han confiado en mis habilidades, brindándome su amor y apoyo incondicional, luchando constantemente por mi formación personal, profesional y espiritual; a mis docentes, quienes durante estos cinco años de formación profesional han dejado su huella marcada; a mis hermanas y mis amigos cercanos, quienes de una u otra forma también me han apoyado en este proyecto.

Este logro es para todos ustedes.

Santiago Muñoz E.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis tutores Sandra Uribe, Lina Estrella, Andrés Parra y Freddy Chacón, quienes orientaron cada uno de los pasos de este proyecto e inculcaron el ser investigador en mi formación profesional; a mi compañero de carrera Daniel Archila por contribuir con su tiempo y su trabajo a lo largo de este proyecto; a todos los visitantes del Salto del Tequendama que aportaron su opinión y evaluación para este proyecto.

*Un salto por el agua*

*Un salto por el agua*

*“El primer paso de la ignorancia es presumir de saber”  
Baltasar Gracián*

## **Resumen**

Teniendo en cuenta que el río Bogotá es uno de los más contaminados del mundo, de lo cual se deriva una mala experiencia para los ciudadanos, el proyecto “Demos un salto por el agua” aborda la problemática que se origina por la falta de apropiación social de dicho río por parte de los visitantes del Salto del Tequendama.

Ante este desalentador panorama, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo, desde los entornos digitales, es posible generar en los visitantes del Salto del Tequendama apropiación social del río Bogotá para contribuir en su preservación como patrimonio natural?

Como respuesta a esta necesidad, se plantea el diseño de una experiencia digital positiva para los ciudadanos, a partir de la fusión de la metodología proyectual y el diseño de experiencias, dado que esto ayuda a fortalecer su conocimiento y a generar el sentido de apropiación que necesita el río Bogotá para constituirse en la columna vertebral que debería ser para la capital.

Partiendo de esto, se desarrolla una aplicación móvil y un portal web que ayudan a generar conciencia en los visitantes del Salto del Tequendama sobre los datos básicos del río Bogotá y su problemática, y cómo contribuir en su saneamiento.

En este sentido, se concluye que, en la medida en que los ciudadanos visitantes del Salto del Tequendama conocen el río Bogotá mediante las herramientas desarrolladas en este proyecto,

pueden tener una mayor apropiación hacia este y contribuir en su saneamiento y preservación como patrimonio natural.

**Palabras clave:**

Río Bogotá, diseño de experiencias, contaminación, patrimonio natural, apropiación social, entorno digital.

**Línea(s) de profundización:**

Tecnologías para producción multimedia y productos audiovisuales.

## **Abstract**

*Bearing in mind that the Bogotá River is one of the most polluted rivers in the world, which results in a bad experience for the citizens, the project "Let's jump for the water" addresses the problem that arises from the lack of social appropriation of the river by visitors to the Tequendama Waterfall.*

*Faced with this discouraging panorama, the research question arises: How, from digital environments, is it possible to generate social appropriation of the Bogotá River by visitors to the Tequendama Falls in order to contribute to its preservation as a natural heritage?*

*As a response to this need, the design of a positive digital experience for citizens is proposed, based on the fusion of the project methodology and the design of experiences, given that this helps to strengthen their knowledge and generate the sense of appropriation that the Bogotá River needs to become the backbone that should be for the capital.*

*Based on this, a mobile application and a web portal are developed to help raise awareness among visitors to the Tequendama Falls about the basic data of the Bogotá River and its problems, and how to contribute to its sanitation.*

*In this sense, it is concluded that, to the extent that citizens visiting the Tequendama Falls know the Bogota River through the tools developed in this project, they can have a greater appropriation towards it and contribute to its sanitation and preservation as natural heritage.*

**Keywords:**

*Bogotá river, experience design, pollution, natural heritage, social appropriation, digital environment.*

**Research lines:**

*Technologies for Multimedia Production and Audiovisual Products.*

## **Tabla de contenido**

Aval del Proyecto.....	4
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos.....	7
Resumen.....	10
Abstract.....	12
Tabla de contenido.....	14
Listado de gráficas.....	17
Listado de tablas.....	18
Listado de anexos.....	18
Capítulo 1. Formulación del proyecto.....	19
1.1 Introducción.....	20
1.2 Justificación.....	22
1.3 Definición del problema.....	23
1.4 Hipótesis de la investigación.....	26
1.4.1 Hipótesis Explicativa.....	26
1.4.2 Hipótesis Propositiva.....	26
1.5 Objetivos.....	27
1.5.1 Objetivo general.....	27
1.5.2 Objetivos específicos.....	27
1.6 Planteamiento metodológico.....	28
1.7 Alcances y limitaciones.....	30

Capítulo 2. Base teórica del proyecto.....	31
2.1 Marco referencial .....	32
2.1.1 Marco teórico contextual .....	32
2.1.1.1 Desechos residuales .....	34
2.1.1.2 Desechos sólidos y tóxicos .....	35
2.1.1.3 El mayor problema del río .....	35
2.1.2 Marco teórico disciplinar .....	36
2.1.2.1 Realidad Aumentada. ....	37
2.1.3 Marco conceptual .....	38
2.1.4 Marco legal .....	40
2.2 Estado del arte.....	42
2.3 Línea del tiempo .....	43
2.4 Caracterización de usuario .....	43
Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados .....	45
3.1 Criterios de diseño.....	46
3.1.1 Árbol de objetivos de diseño .....	49
3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño .....	50
3.2 Hipótesis de producto .....	52
3.3 Desarrollo y análisis Etapa de investigación .....	52
3.4 Desarrollo y análisis Etapa de organización .....	53
3.5 Desarrollo y análisis Etapa de diseño .....	54
3.6 Desarrollo y análisis de etapa de Post-Producción.....	57
3.7 Resultados de los testeos .....	57
3.7.1 Indagación al usuario .....	57
3.7.2 Test de usabilidad.....	61
3.8 Prestaciones del producto .....	70
3.8.1 Aspectos morfológicos .....	71

3.8.2 Aspectos técnico-funcionales .....	71
3.8.3 Aspectos de usabilidad.....	72
Capítulo 4. Conclusiones.....	74
4.1 Conclusiones .....	75
4.2 Estrategia de mercado.....	79
4.3 Consideraciones .....	82
Referencias bibliográficas.....	83
Anexos .....	85

## Listado de gráficas

Gráfica 1. Metodologías.....	28
Gráfica 2. Metodologías complementadas .....	29
Gráfica 3. ICA Puntos de monitoreo sobre río Bogotá .....	33
Gráfica 4. Línea de tiempo .....	43
Gráfica 5. Perfil de usuario .....	44
Gráfica 6. Concepto de Diseño .....	48
Gráfica 7. Árbol de Problemas .....	49
Gráfica 8. Moodboard. ....	54
Gráfica 9. Primer prototipo App .....	55
Gráfica 10. Diseño Web.....	56
Gráfica 11. Resultados indagación, pregunta1. ....	58
Gráfica 12. Resultado indagación, pregunta 2. ....	58
Gráfica 13. Resultados indagación, pregunta 3. ....	59
Gráfica 14. Resultados indagación, pregunta 4. ....	59
Gráfica 15. Primer resultado testeo 2.....	62
Gráfica 16. Segundo resultado testeo 2 .....	63
Gráfica 17. Tercer resultado testeo 2 .....	63
Gráfica 18. Cuarto resultado testeo 2.....	64
Gráfica 19. Mouse Tracking.....	69
Gráfica 20. Canvas -.....	79

## **Listado de tablas**

Tabla 1. Marco Conceptual .....	38
Tabla 2. Autoridades responsables del río Bogotá .....	41
Tabla 3. Determinantes y requerimientos del contexto. ....	50
Tabla 4. Determinantes y requerimientos del usuario .....	51
Tabla 5. Determinantes y requerimientos del producto.....	51
Tabla 6. Aspectos de usabilidad que presenta el producto.....	72
Tabla 7. Ingresos y egresos .....	81

## **Listado de anexos**

Anexo 1. Canvas .....	85
Anexo 2. Primer ejercicio de indagación al usuario. ....	85
Anexo 3. Testeo de usabilidad final.....	85
Anexo 4. Currículo del estudiante.....	85

# **Capítulo 1. Formulación del proyecto**

En el siguiente capítulo podrá encontrar un primer acercamiento al presente proyecto, la justificación, la problemática y el por qué se hace pertinente buscar una solución desde el Diseño Digital y Multimedia, los objetivos planteados y la metodología empleada para el desarrollo del producto.

# 1.1 Introducción

¿El río Sena es a París como el río Bogotá es a Bogotá? A simple vista, la respuesta es “no”. En la actualidad, el problema de contaminación del río Bogotá es evidente. Los diferentes tipos de desechos de los ciudadanos, los vertimientos de desechos industriales y las descargas de aguas residuales por parte de la Empresa de Acueducto son los factores que más inciden en la contaminación del río. Así, aproximadamente el 90% de la contaminación del río Bogotá es el resultado de dichos residuos que desembocan en él a través de los ríos Fucha, Salitre y Tunjuelo (encolombia, s.f.) que recorren Bogotá desde el oriente hasta el occidente.

La Corporación Autónoma Regional (CAR), entidad encargada de administrar los recursos para el saneamiento de dicho río, ha adelantado algunas obras con el fin de devolverle la vida al que debería ser la columna vertebral de esta ciudad; sin embargo, hay un problema de falta de apropiación del río por parte de los habitantes de Bogotá y que, según el director de la CAR, Néstor Franco, es el

problema principal de este río, el cual no se ha tratado con los suficientes esfuerzos (Semana.com, 2016). Esto genera, además de la contaminación, desconocimiento sobre el río.

Mediante encuestas y algunos ejercicios de observación etnográfica realizados, se ha determinado que dicha falta se debe, a la mala experiencia que tienen los ciudadanos con el río Bogotá. En efecto, ¿Cuál es el punto del río Bogotá en el que los ciudadanos tienen una mejor experiencia? ¿Cómo desde los entornos digitales se puede cambiar la experiencia negativa asociada al río Bogotá para contribuir en su apropiación social y por ende en su preservación como patrimonio natural colombiano?

Para resolver dicha problemática, se ha determinado que, el Salto del Tequendama, es el lugar más pertinente para desarrollar el proyecto, no solo por la experiencia positiva que genera en los ciudadanos derivada al paisajismo que ofrece, sino también por la importancia cultural, social e histórica que tiene para Colombia. Por tanto, este proyecto pretende que, mediante una herramienta digital y experiencial, los ciudadanos bogotanos conozcan el río que los rodea, desde su historia, su estado actual y los trabajos realizados para su saneamiento, hasta los grandes beneficios que este podría traer a la ciudad, y de esta manera, poder contribuir en la apropiación social del río. Para lograr generar dicha apropiación, se deben estudiar y documentar los factores principales que contaminan el río Bogotá, hacer una caracterización de usuarios que permita definir los parámetros de diseño y así poder generar un prototipo que sea testeado y permita el cumplimiento de los objetivos de este proyecto.

Aunque el río Bogotá no es a Bogotá como lo es el río Sena a París, en la medida en que se genere apropiación social del río, es posible que podamos ver un río mucho menos contaminado, navegable, lleno de vida e interactivo con su ciudad.

## **1.2 Justificación**

Los habitantes de la capital cumplen una serie de actividades diarias en torno a una ciudad cuyo límite occidental es el río Bogotá, que es tratado por muchos de sus habitantes como el patio trasero o el botadero de la urbe.

La mayoría de los ciudadanos tienen esta percepción debido a su mala experiencia con el río Bogotá, la cual es atribuida a los olores fétidos que este presenta, al color negro de sus aguas, a las basuras que se observan a lo largo de sus cuencas y a la información negativa en torno a su contaminación. Si bien, el habitante de Bogotá tiene presentes algunos problemas que presenta el río, realmente no se siente identificado con él y, por lo tanto, cree que desde que no esté botando basura directamente al río no lo está contaminando.

Es evidente la ignorancia de la mayoría de los habitantes en torno a las problemáticas del río Bogotá, así como a la identidad del mismo. Muchos desconocen datos fundamentales como su lugar de nacimiento, su longitud o, simplemente, su nivel de contaminación actual. Este desconocimiento se puede deducir como consecuencia de una falta de sensibilización eficiente que contribuya con la apropiación del río por parte de los ciudadanos, generando una mejor

experiencia entre el estos y el río para contribuir con su preservación como patrimonio natural colombiano, es allí donde los medios digitales y multimediales cobran una mayor importancia como medios de comunicación, concientizando y generando niveles de corresponsabilidad en los ciudadanos hacia el río Bogotá.

### **1.3 Definición del problema**

Los ríos son considerados como los vasos sanguíneos del mundo debido a la importancia que tienen al conectar, jerarquizar, estructurar y sustentar las diferentes formas de vida que se encuentran en su recorrido; sin embargo, estas características no se dan de forma adecuada en el río Bogotá debido a su alto nivel de contaminación. (Mebarak, 2017)

El río Bogotá nace en el páramo de Guacheneque (Villapinzón), recorre 380 km equivalentes a 46 municipios para finalmente desembocar en el río Magdalena (Girardot). El pueblo indígena Muisca consideró este río como el alma de la Sabana, un ser místico que no se cansaba de regalar vida y alimentación a sus pobladores, un ser místico al que llamaron Funza. (Semana.com, s.f.)

Aproximadamente, 12 millones de personas se benefician del río Bogotá, el cual se divide en tres partes: la cuenca alta, media y baja. En la cuenca alta, el río es usado como suministro de agua potable, aunque uno de los mayores contaminantes en este primer tramo son los desechos tóxicos de las curtiembres de cuero. No obstante, el río aún preserva la vida de especies que hoy en día se

encuentran en peligro de extinción, entre ellas, especies endémicas como el pez capitán de la Sabana, el cangrejo sabanero o la tingua bogotana (Semana.com, s.f.).

En la cuenca media, el río tiene gran demanda en su uso para riego de cultivos. Este tramo corresponde en su mayor parte a la capital, donde el río funciona como límite occidental de la ciudad desde el norte hasta el sur; sin embargo, este es el tramo en que el río muere debido a la descarga de desechos residuales de los ciudadanos equivalentes a 16 mil litros por segundo, de los cuales solo 4 mil son debidamente tratados.

Los residuos tóxicos, sólidos y residuales son el mayor contaminante, ya que aportan el 90% de la contaminación total del río Bogotá (Semana.com, s.f.). Dichos residuos desembocan en este debido a que son trasladados por los ríos Fucha, Salitre y Tunjuelo al recorrer la ciudad de oriente a occidente. La contaminación que existe en el río antes de llegar a Bogotá equivale a un nivel 4.<sup>1</sup> Una vez recibe la primera descarga proveniente del río Fucha pasa a ser nivel 8, y desde ese momento el río se convierte en uno de los más contaminados del mundo. Finalmente, en la cuenca baja, el río Bogotá es empleado para la generación de energía a través de plantas hidroeléctricas.

La CAR, siendo la entidad encargada del saneamiento de este río, está haciendo obras con el fin de devolverle la vida a través de la ampliación y construcción de plantas de tratamiento, la

---

<sup>1</sup> Cabe aclarar que el nivel más bajo de contaminación es el 1.

sensibilización y vigilancia de los procesos industriales, la construcción de jarillones, la ampliación del cauce y el rediseño del sistema de alcantarillado (Semana.com, s.f.); sin embargo, no han sido suficientes los esfuerzos para sensibilizar y contribuir a resolver el mayor problema del río Bogotá, según el director de la CAR, Néstor Franco, es decir, la falta de apropiación social por parte de los ciudadanos.

El principal problema es la falta de pertenencia de los bogotanos hacia el río. Históricamente el río ha sido despreciado, se consideró una alcantarilla, el ciudadano de a pie nunca ha tenido un sentido de acercamiento. Debe haber un cambio de conducta del ciudadano. (Franco, 2016)

Según Ángela Patricia Bonilla, se puede entender como apropiación social el empoderamiento a partir del conocimiento de algo, o la participación activa de los diversos autores sociales que intervienen en la construcción y generan mediación para ese algo (Colciencias, 2015).

Se hace evidente que los ciudadanos tienen un imaginario negativo con respecto al río Bogotá. A manera de hipótesis, podría plantearse que esto es causado por la mala experiencia que han tenido y tienen con el río, por la cual ellos le dan la espalda y no la cara.

Es allí donde se encuentra un gran vacío comunicativo, una oportunidad de diseño que podría abordarse mediante una herramienta multimedia basada en el diseño de una experiencia amigable, de modo que se posibilite el acercamiento del ciudadano

con el río Bogotá, generando su apropiación social y, en consecuencia, esto contribuya con su preservación como patrimonio natural.

## **1.4 Hipótesis de la investigación**

### **1.4.1 Hipótesis Explicativa**

La falta de apropiación social del río Bogotá se debe a ciertos factores que no han permitido priorizar este problema ambiental que atenta contra nuestro patrimonio natural. Entre ellos, el factor principal es la mala experiencia de los ciudadanos con el río Bogotá y que encuentra asociada a sus problemas.

### **1.4.2 Hipótesis Propositiva**

A manera de hipótesis propositiva, si se divulga la información y se genera una buena experiencia relacionada con el río Bogotá, se puede contribuir con la apropiación social del río y, en consecuencia, a su preservación como patrimonio natural.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Generar una experiencia digital en torno al río Bogotá en visitantes del Salto del Tequendama para contribuir con la apropiación social de dicho río y, en consecuencia, a su preservación como patrimonio natural.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Estudiar los factores que contaminan el río Bogotá para poder establecer las causas del comportamiento de los ciudadanos frente a su río.
- Reconocer y documentar la problemática ambiental asociada al río Bogotá mediante fuentes primarias y secundarias.
- Identificar y caracterizar el usuario psicológica, social y demográficamente por medio de fuentes primarias y el uso de herramientas de caracterización de usuario.
- Establecer y planear una metodología que permita establecer los criterios de diseño pertinentes para el proyecto.
- Desarrollar un prototipo digital que sea pertinente con los resultados de la investigación para testear, corregir y concluir el proyecto.

## 1.6 Planteamiento metodológico

Este proyecto se plantea bajo los parámetros de la metodología proyectual. Según el autor Bruno Munari, esta “consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia” (Munari), con el fin de conseguir el máximo resultado con el mínimo esfuerzo.

En este sentido, la propuesta se basa en el paradigma *For-About-Through Design* (para, sobre y a través del diseño), y se complementa con la metodología del diseño de experiencias, dado que no solo comparten una gran similitud en sus etapas, sino que se hacen pertinentes si se requiere el diseño de una experiencia positiva como la que necesita el río Bogotá.



Gráfica 1. Metodologías

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, para la sistematización de la metodología proyectual y el diseño de experiencias, se plantea definir el problema junto con los factores asociados al mismo, documentar la información obtenida para poder caracterizar el usuario y plantear una herramienta digital que permita cumplir con el objetivo general. La idea es que el usuario pueda tener una experiencia que ejerza en este una influencia emocional, afectando sus intereses e imaginarios con respecto al río Bogotá; para esto, complementamos las dos metodologías de la siguiente forma:



Gráfica 2. Metodologías complementadas

Fuente: Elaboración propia

## **1.7 Alcances y limitaciones**

“Un salto por el agua” es un proyecto que se centra en el diseño y desarrollo de una herramienta digital que aporte, mediante una experiencia positiva, a la apropiación social del río Bogotá como patrimonio natural; es por eso que el proyecto se ha planteado como un guía turístico digital que, de forma básica, informa a los visitantes del Salto del Tequendama sobre la problemática del río, los proyectos realizados y planeados para su saneamiento, los datos históricos y las actividades con las que el usuario puede contribuir al río Bogotá.

También hay que contemplar que, el acceso a internet en dicho lugar es muy limitado debido a la baja señal y la falta de una zona WiFi, es por esto que se debe realizar una estrategia de medios con el fin de divulgar la información para que el usuario pueda adquirir la herramienta antes de acercarse al Salto del Tequendama, herramienta que tendrá una plataforma web para acceder a su descarga y fortalecer la información del proyecto.

## **Capítulo 2. Base teórica del proyecto**

El marco referencial que se presenta a continuación, hace parte de la fase de indagación del proyecto “Un salto por el agua”. Aquí se podrá visualizar el marco teórico, conceptual y legal, así como el estado del arte, la línea de tiempo y la caracterización de usuario.

## **2.1 Marco referencial**

La contaminación del río Bogotá se ha hecho cada vez más evidente con el pasar de los años. Cientos de desechos sólidos, tóxicos y residuales desembocan a diario en el río y, de una u otra manera, son aportados por los habitantes de la Sabana de Bogotá. Dichos ciudadanos han tenido una mala experiencia con su río y, en consecuencia, siguen contaminando sin presentar algún tipo de interés, lo cual implica que le dan la espalda y no la cara.

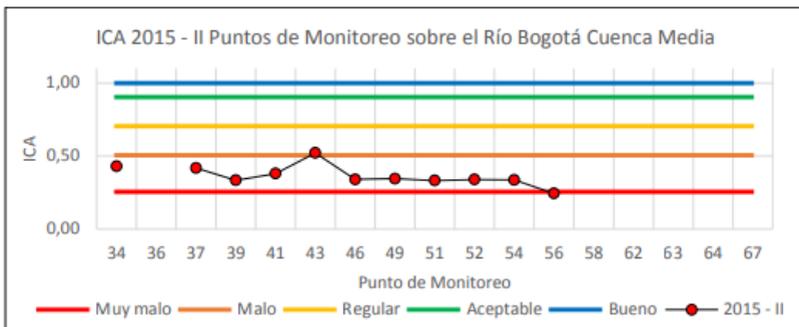
Con respecto a este problema, en el siguiente apartado se podrán encontrar todas las bases teóricas del proyecto.

### **2.1.1 Marco teórico contextual**

Según el índice de calidad del agua (ICA) de la cuenca del río Bogotá, realizado por la CAR –entidad encargada de los recursos para el saneamiento del río Bogotá–, es la cuenca media, comprendida aproximadamente entre Chía y el Salto del Tequendama, la que recibe el mayor nivel de contaminación en sus aguas, pasando de un grado 5 (Regular) a grado 8 (Malo)

(Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2015). Es relevante resaltar que es la capital de Colombia, la ciudad que corresponde a la mayor parte de la cuenca media del río Bogotá, un río que se encuentra en el top 5 de los más contaminados del mundo (20minutos.es, 2014).

Los resultados del cálculo del ICA en la cuenca media, son poco alentadores, según la tendencia de la calidad hídrica de la corriente principal del río Bogotá durante el monitoreo estos fueron los resultados:



Gráfica 3. ICA Puntos de monitoreo sobre río Bogotá, cuenca media

Elaborado por: CAR

Según el director de la CAR, Néstor Franco, el punto más crítico del río es cuando llega a la ciudad de Bogotá (Semana.com, 2016), ya que son cientos de toneladas de desechos que esta ciudad deposita en el río, como si este fuera el patio trasero de la ciudad.

### **2.1.1.1 Desechos residuales**

A nivel histórico, en Bogotá, se ve reflejado el comportamiento de desorden medioambiental heredado desde la época de los españoles. El desarrollo de esta ciudad a partir del siglo XX permite ver una ciudad con un crecimiento poblacional muy rápido, el cual se dio con un desorden en el sistema de desagüe de desechos residuales de la ciudad, sistema que hoy en la actualidad tenemos y que hasta hace poco la empresa Acueducto de Bogotá está reevaluando y modificando (Cerón, 2017).

Hoy en día la cantidad de desechos residuales que aportan los ciudadanos bogotanos llegan a través de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo. Son aguas que reciben un tratamiento mínimo y solo en el caso del río El Salitre, cuyos residuos equivalen a 16.000 metros cúbicos por segundo, de los cuales tan solo son tratados 4.000 por segundo (Semana.com, s.f.).

Por tal motivo, la CAR ha venido realizando una serie de obras que permitan el saneamiento del río Bogotá, la más importante de ella es que esta entidad junto con la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Gobernación de Cundinamarca ya aportaron 4,5 billones de pesos con el fin hacer la planta de tratamiento Canoas, una megaobra que promete tratar 16.000 metros cúbicos por segundo de aguas residuales y así devolverle la vida al río Bogotá (Semana.com, s.f.)

### **2.1.1.2 Desechos sólidos y tóxicos**

La cantidad de desechos sólidos depositados por las personas no son tan diferentes a los desechos residuales. Estos llegan al río Bogotá a través de los mismos ríos por los que llegan los desechos residuales; sin embargo, vale la pena destacar que el habitante capitalino al arrojar basura en las calles de la ciudad, es uno de los mayores causantes de contaminación por residuos sólidos, ya que estos terminan siendo arrastrados a través de los sistemas de agua lluvia de la ciudad de Bogotá y finalizan en el río Bogotá.

La CAR, hasta el 2016, removió 6,5 millones de toneladas de basura comprendidas en residuos comestibles, mobiliarios, electrodomésticos y escombros (Semana.com, 2016), residuos que revelan la falta de interés de los ciudadanos por su río.

### **2.1.1.3 El mayor problema del río**

Según el director de la CAR, el mayor problema que tiene el río Bogotá es la falta de apropiación de sus ciudadanos. “Históricamente el río ha sido despreciado, se consideró una alcantarilla, el ciudadano de a pie nunca ha tenido un sentido de acercamiento. Debe haber un cambio de conducta del ciudadano” (Semana.com, 2016).

Este sentimiento es compartido por todas las personas que participaron en el especial que realizó la revista *Semana* con respecto al río Bogotá. Todos concuerdan en que este problema no es solo

institucional, sino un problema de todos (Semana.com, s.f.).

### **2.1.2 Marco teórico disciplinar**

La falta de interés y apropiación por parte de los habitantes bogotanos con el río Bogotá ha tenido como consecuencia su contaminación.

Creemos conocerlo y tener derecho a denigrar de él, cuando vemos las espumas que surgen de las tuberías a presión del río energía, o cuando movemos hacia otro lado la nariz para no aspirar el río-cloaca. Pasamos lo más rápidamente posible sobre los pocos puentes que frecuentamos, temiendo ofender nuestros sentidos y no pensamos ni hacia atrás, ni hacia adelante, ni en el espacio, ni en el tiempo. (Umaña, 1985)

Ante problemáticas como esta, en pleno siglo digital, se hace relevante el uso de medios digitales como elementos de vital importancia para la comunidad; es por eso que se hace pertinente el desarrollo de proyectos desde esta área, en favor de contribuir a solucionar falencias comunicativas tales como las que señala Umaña (1985), quien pone en evidencia la importancia de ver el río Bogotá en un contexto de pasado y futuro. En medio de un siglo enmarcado por la ciudadanía digital que se caracteriza por conocer, aprender e implementar con facilidad las diferentes y novedosas herramientas tecnológicas que frecuentemente salen al mercado, se facilitan los procesos de concientización y generación de experiencias positivas frente al río Bogotá.

Si bien son varias las herramientas puestas en el mercado, este proyecto determina el uso de dos herramientas multimediales comúnmente utilizadas por los usuarios: las páginas web y los aplicativos móviles.

Una página web es un documento que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones. (Milenium, s.f.)

Por otra parte, una aplicación móvil es un software exclusivamente para dispositivos móviles, una herramienta que cumple una serie de tareas en nuestro dispositivo con el fin de suplir al usuario las necesidades que demande de manera automática e intuitiva (Benítez, 2016).

### **2.1.2.1 Realidad Aumentada.**

Para hablar de realidad aumentada se hace necesario conocer algunas definiciones según algunos autores con el fin de contextualizar esta tecnología.

“La realidad aumentada es una nueva ventana a través de la cual se puede ver el mundo enriquecido” (Fundación Telefónica, 2011), según esta fundación, la realidad aumentada es un nuevo mundo que potencia los cinco sentidos que determinan nuestra realidad física gracias a que esta se complementa con el mundo virtual. “Bajo el paraguas de realidad aumentada se agrupan así aquellas tecnologías que permiten la

superposición, en tiempo real, de imágenes, marcadores o información generados virtualmente, sobre imágenes del mundo real” (Fundación Telefónica, 2011).

### **2.1.3 Marco conceptual**

En este apartado se puede apreciar la relación entre los conceptos más relevantes del presente proyecto de grado, con el fin de ofrecer una correcta contextualización.

*Tabla 1. Marco Conceptual*

<b>Apropiación</b>  (Bonilla, 2014)	“Proceso social construido a partir de la participación activa de los diversos actores sociales que intercambian saberes y experiencias para generar, conocer, usar y apropiar el conocimiento” (p. 3).
<b>Contaminación ambiental</b>  (Aguilar, 2006)	“Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o

	<p>animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público” (párr. 1).</p>
<p><b>Experiencia</b>  (Amengual, 2007)</p>	<p>Indica la referencia del conocimiento, a partir de la cual tiene que elaborarse, a la cual se ha de adecuarse, responder y corresponder, de la que tiene que dar razón o incluso la que ha de ser su contenido (p. 6).</p>
<p><b>Concientizar</b>  (Fraire, 1973)</p>	<p>Acto de trascender la esfera espontánea de la realidad para llegar a una esfera crítica en la cual la realidad se da como un objeto cognoscible y en la cual el hombre asume una posición analítica y reflexiva.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en Aguilar, 2006; Amengual, 2007; Bonilla, 2014; Fraire, 1973.

#### **2.1.4 Marco legal**

A continuación, se presentan las normativas relacionadas con la problemática que se aborda en este proyecto.

Inicialmente, según el Acuerdo No. 0041 del 24 de agosto de 1983, por el cual se determinan los procedimientos y competencias para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, se fijan acuerdos entre las entidades administradoras de los recursos para destinar el 2% de los fondos provenientes de venta de energía y centrales hidroeléctricas para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas; sin embargo, este acuerdo no compete con mayor profundidad al río Bogotá.

Por otra parte, la Ley 373 de 1997, basada en el uso eficiente y el ahorro del agua, se estimula a las entidades encargadas de los recursos hídricos para que articulen programas que favorezcan el uso eficiente y el ahorro del agua.

Asimismo, el Consejo de Estado, uno de los máximos tribunales del país, emitió el 28 de marzo de 2014 una sentencia sobre la descontaminación del río Bogotá, la cual consiste en regular todas las entidades y recursos necesarios en favor del completo saneamiento del río Bogotá para evitar una posible catástrofe medioambiental generada por el río.

Las entidades implicadas en esta sentencia son las que se exponen en la siguiente tabla, que las enmarca en un orden territorial (Ideam, 2014).

Tabla 2. Autoridades responsables del río Bogotá

<b>Nacional</b>	<b>Departamental</b>
<p>Ministerio de Minas y Energía.                      Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.                      Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.                      Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.                      Ministerio de Educación.                      Ministerio de Hacienda y Crédito Público.                      Ministerio de Salud y Protección Social e INVIMA.                      Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.                      Departamento Nacional de Planeación.                      Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.</p>	<p>Gobernación de Cundinamarca                      Secretaría de Ambiente Departamental                      Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)</p>
<b>Distrital</b>	
<p>Alcaldía Mayor de Bogotá.                      Secretaría de Hacienda Distrital.</p>	

Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).  
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).  
Empresa de Energía de Bogotá (EEB).  
EMGESA.

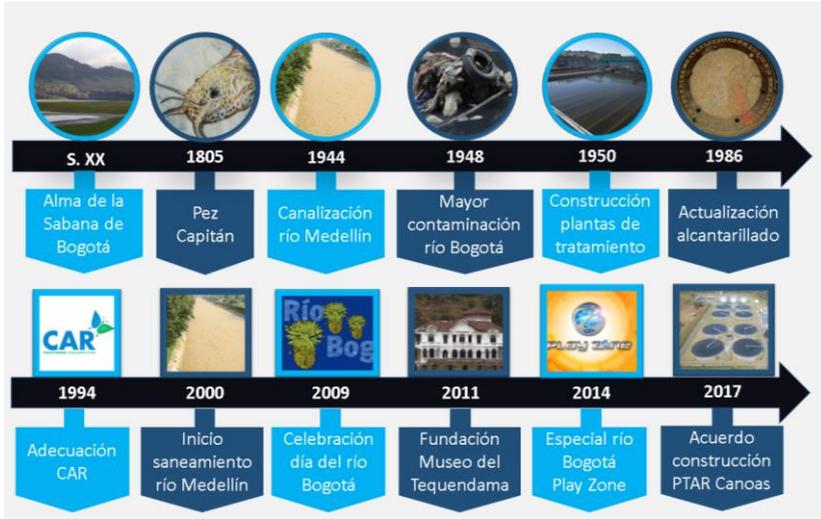
*Fuente: Elaboración propia con base en IDEAM.*

## **2.2 Estado del arte**

Los esfuerzos de la CAR han sido frecuentes en cuanto a las adecuaciones y obras para la limpieza del río Bogotá, la ampliación del cauce, la limpieza de residuos sólidos, la siembra de árboles alrededor del cauce del río, la adecuación apropiada del sistema de alcantarillado de Bogotá, la ampliación de la planta de tratamiento El Salitre y la construcción de la megaplanta de tratamiento Canoas, son algunos de los adelantos que muestran a esta entidad en colaboración con el Distrito Capital y la Gobernación de Cundinamarca, comprometida con el saneamiento del río (Semana.com, s.f.).

En cuanto a proyectos de sensibilización se encuentran algunas actividades realizadas con los niños, un especial del programa Play Zone (Caracol TV).

### 2.3 Línea del tiempo



Gráfica 4. Línea de tiempo

Elaboración propia

### 2.4 Caracterización de usuario

“Un salto por el agua” es un proyecto que busca generar apropiación social del río Bogotá mediante el acercamiento del mismo a los habitantes bogotanos, esto se logrará a través de una herramienta digital y experiencial, que cambie el imaginario negativo que presentan los ciudadanos. El río Bogotá, al generar una mala experiencia en la mayor parte de su cauce debido a su contaminación.

Se realizó una investigación sobre los lugares que, a pesar

## Un salto por el agua

de la contaminación del río, ofrezcan una experiencia positiva para sus visitantes, el resultado determinó que el Salto del Tequendama es un lugar que, debido a su paisajismo e importancia histórica, social y cultural, ofrece la experiencia adecuada para el desarrollo del presente proyecto, es por eso que nuestro usuario es todo visitante del Salto del Tequendama comprendido en el siguiente perfil de usuario.

Visitantes del Salto del Tequendama: Turistas, ciclistas, familias, parejas, grupo de amigos.

<p><b>Donde</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-En el Salto de Tequendama.</li><li>-Casa Museo Tequendama.</li><li>-El mirador del salto de Tequendama.</li><li>-Casas, hogar.</li><li>-Calles de la ciudad.</li><li>-Lugares públicos.</li></ul>	<p><b>Que</b></p> <p>CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Viajes familiares</li><li>-Turismo</li><li>-Eventos deportivos, ciclistas</li><li>-Motociclistas</li><li>-Visitantes que se detienen a comer y visitar la Casa Museo Tequendama.</li><li>- Las hidroeléctricas del Charquito y el embalse del Muña controlan el caudal del río Bogotá.</li><li>-El lugar ha sido escenario de múltiples suicidios desde hace mucho tiempo.</li></ul>
<p><b>Hechos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Información nula del río bogotá y su relación con el Salto de Tequendama.</li><li>- Creen que en el antiguo Hotel Salto de Tequendama hay actividad paranormal.</li><li>- Basura y desechos sólidos en el lugar debido a la cantidad de personas que lo visitan.</li><li>-Los fines de semana sus visitantes suelen estar entre 30 a 90 minutos en el Salto de Tequendama.</li><li>-El agua que cae del Salto de Tequendama se oxigena y aporta en su saneamiento.</li><li>-Hay mayor frecuencia de visitantes los fines de semana en especial los domingos.</li></ul>	<p><b>Comportamientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Arrojan elementos sólidos y tóxicos en la orilla del mirador del Salto de Tequendama hacia el río Bogotá.</li><li>-Las parejas se toman fotos, videos, hablan y aprecian el paisajismo del lugar, posteriormente comen en los kioscos.</li><li>-Los fines de semana algunos suelen entrar a Casa Museo Tequendama</li><li>-Las personas suelen saltar la cerca del mirador para tomar fotos.</li><li>-Los fines de semana los ciclistas que entrenan cerca, hacen una parada en el lugar para beber algo y descansar.</li></ul>

Gráfica 5. Perfil de usuario

Elaboración propia

## **Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados**

En este capítulo podrá encontrar los criterios de diseño, la hipótesis de producto y el desarrollo y análisis de resultados de cada una de las etapas de diseño, de acuerdo con los métodos usados. Asimismo, se presentan los resultados de los testeos y las prestaciones del producto.

### **3.1 Criterios de diseño**

Para entender los criterios de diseño del producto, se ha establecido el concepto de diseño, por medio del cual se explica cómo desde la problemática se genera una experiencia positiva con el usuario contribuyendo en el saneamiento del río Bogotá.

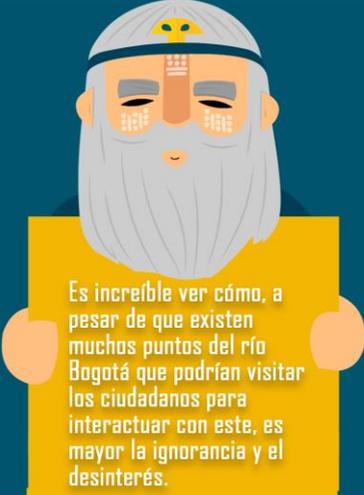


## Concepto de Diseño

Bochi es uno de los protectores del río Bogotá, pertenece a la tribu indígena Muisca donde le fue encargada su labor como protector hace poco tiempo.

---

Encuentro que el río Bogotá se encuentra en un nivel de contaminación 8, siendo considerado uno de los más contaminados del mundo pues su mayor problema es la falta de apropiación social por parte de sus habitantes aledaños.



Es increíble ver cómo, a pesar de que existen muchos puntos del río Bogotá que podrían visitar los ciudadanos para interactuar con este, es mayor la ignorancia y el desinterés.

- Páramo de Guacheneque
- Villapinzón
- PTAR El Salitre
- PTAR Canoas
- Ciclo-ruta Bici En Paz
- Charquito
- Salto de Tequendama



Sin embargo, hay un punto del río Bogotá que los ciudadanos frecuentan debido a su paisajismo. Aunque aquí no se facilita el acceso a la información sobre el río, es uno de los pocos sitios aledaños que genera una buena experiencia para el ciudadano: **el Salto del Tequendama.**





Por tal motivo, "Un salto por el agua" es una aplicación móvil que ofrece la experiencia de tener un guía digital, que facilitará el acceso a la información relacionada con la historia del río, sus problemáticas y los proyectos realizados o planteados para su saneamiento.

Al contrario de la Casa Museo del Tequendama –la cual sólo abre los fines de semana y no genera gran impacto en la difusión de su información–, "Un salto por el agua" ofrece una experiencia digital informativa que puede generar un cambio en el imaginario negativo hacia el río Bogotá e incentivar acciones que ayuden a preservar el río Bogotá como patrimonio natural.



Gráfica 6. Concepto de Diseño

Elaboración propia

### 3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

El siguiente árbol de objetivos cumple la misión de plantear las finalidades del producto, identificando las necesidades y los medios necesarios para cumplir con el objetivo final del proyecto.



Gráfica 7. Árbol de Problemas

Fuente: Elaboración propia

### **3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño**

Los requerimientos y determinantes del producto son básicamente todas las necesidades que se derivan de un problema y un contexto, las cuales difícilmente varían. Por tanto, el producto se debe regir por estos.

Para “Un salto por el agua” se tomaron los determinantes y requerimientos desde el contexto, el usuario y el producto, estos se lograron determinar a través de un ejercicio de observación en el cual durante un periodo de tres horas se observó el comportamiento de todos los contextos en el Salto del Tequendama. A continuación, se pueden observar los determinantes y requerimientos como resultados del ejercicio de observación.

*Tabla 3. Determinantes y requerimientos del contexto.*

<b>Determinantes</b>	<b>Requerimientos</b>
Falta de información en el lugar respecto al río Bogotá.	Facilitar una herramienta que brinde información sobre el río Bogotá.
Casa Museo del Tequendama solo abre los fines de semana y los festivos de 9 a.m. a 4 p.m.	Facilitar una herramienta que sea de libre uso y que se encuentre disponible para uso en cualquier momento del día.

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 4. Determinantes y requerimientos del usuario

<b>Determinantes</b>	<b>Requerimientos</b>
Usa sus dispositivos móviles para sacar registros fotográficos.	Realizar una herramienta para dispositivos móviles que emplee interacción con la cámara.
Botan basura en las calles sin saber las consecuencias de dicho acto.	Promover la disposición de desechos sólidos en las calles, casa y lugares públicos.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 5. Determinantes y requerimientos del producto

<b>Determinantes</b>	<b>Requerimientos</b>
Herramienta que genere una experiencia digital mediante realidad aumentada.	Herramienta en dispositivos móviles con mínimo Android 4 o IOS 9.
Difícil acceso a internet.	Estrategia digital para gestión de descarga antes de llegar al lugar.

Fuente: *Elaboración propia*

### **3.2 Hipótesis de producto**

En búsqueda de solucionar la falta de apropiación social hacia el río Bogotá, “Un salto por el agua” se planteó como cuatro posibles productos una multimedia informativa, una página web, una aplicación móvil y un videojuego.

A través del análisis de los determinantes y requerimientos del proyecto, “Un salto por el agua” se definió como una experiencia digital que funciona como un guía interactivo, de modo que se genere conciencia y se incentive la preservación del río Bogotá como patrimonio natural.

### **3.3 Desarrollo y análisis Etapa de investigación**

Durante esta etapa, el presente proyecto hizo una fuerte investigación en cuanto a la problemática asociada a la contaminación del río Bogotá. Vale la pena resaltar algunos datos y conclusiones importantes, que se destacaron en la investigación de fuentes y de ejercicios de observación que se realizaron en esta etapa, determinando el propósito del presente proyecto tales como:

- El mayor problema del río Bogotá se encuentra asociado a la falta de apropiación social de los ciudadanos, pues estos le dan la espalda al río y no la cara (Semana.com, 2016).
- Mediante ejercicios etnográficos de observación se determinó que los ciudadanos constantemente presentan una mala experiencia con el río Bogotá; esto se debe a los olores fétidos en algunas zonas del río, a las enfermedades que se

producen alrededor de sus aguas, a la percepción de desechos físicos a lo largo del río y al color de sus aguas.

- Mediante el primer ejercicio etnográfico de observación también se evidenció que el Salto del Tequendama, a pesar de ser un lugar en el que el agua del río contaminada pasa con su mayor grado de contaminación, la oxigenación del agua en su caída y el control del flujo de agua por parte de las hidroeléctricas del lugar, permiten controlar el olor fétido de sus aguas a tal punto de que se vuelve imperceptible, generando una mejor experiencia para sus visitantes.

### **3.4 Desarrollo y análisis Etapa de organización**

Durante esta etapa se organizaron las fuentes primarias y secundarias del proyecto para realizar una base sólida en la construcción del marco referencial. Dichas fuentes también sirvieron para resaltar datos impactantes en el proyecto con el fin de llamar la atención del público, de los cuales se determinaron las siguientes preguntas:

- ¿Sabía que el río Bogotá es uno de los más contaminados del mundo?
- ¿El río Bogotá es a Bogotá como lo es el río Sena a París?
- Los ciudadanos le dan la espalda y no la cara al río (Semana.com, 2016).

Esta etapa se determinó como Pre-producción del proyecto, se finalizó mediante un ejercicio de observación cuyo objetivo fue

desarrollar el perfil y la caracterización del usuario (véase en caracterización del usuario).

### 3.5 Desarrollo y análisis Etapa de diseño

En esta etapa (etapa de producción), se propuso un acercamiento más personal con el usuario, con el fin de hallar los determinantes y requerimientos del producto, también se evaluaron los posibles productos que ellos quisieran utilizar para recibir la información relacionada con el río Bogotá. Con base en sus respuestas y a partir del análisis de los determinantes se definió el producto a realizar.

Posteriormente, se desarrolló el siguiente *Moodboard* con el fin de hallar el estilo grafico que manejaría el producto:



Gráfica 8. Moodboard.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso realizado fue el diseño de prototipos del proyecto, el primero de ellos es la app móvil y posteriormente el portal web como se visualizan en la siguiente imagen:



Gráfica 9. Primer prototipo App

Fuente: Elaboración propia



**Bienvenido al portal web del río Bogotá**

Es importante conocer e identificar con el río más importante de la Sabana de Bogotá, contribuir en su saneamiento para que sea la columna vertebral que debería ser para su ciudad.



DATOS BÁSICOS



PROBLEMÁTICA



PROYECTOS



¿CÓMO AYUDAR?



**Galería del Río Bogotá**



Gráfica 10. Diseño Web

Fuente: Elaboración propia

### **3.6 Desarrollo y análisis de etapa de Post-Producción**

Durante esta etapa se desarrollaron los cambios y mejoras de los prototipos, determinados por el desarrollo técnico del mismo y las sugerencias que realizaban los usuarios del Salto del Tequendama ; posteriormente se realizó un test de usabilidad, resultados que se pueden evidenciar en el apartado 3.7.2 (Test de usabilidad).

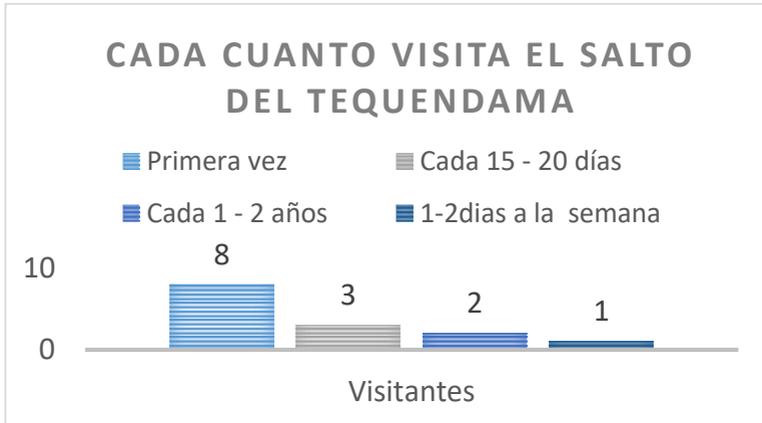
### **3.7 Resultados de los testeos**

Los desarrollos de testeos siempre permiten ver falencias para mejorar o determinan una mejor experiencia para el usuario. Partiendo de esto, los testeos realizados para el mejoramiento del producto han sido los siguientes:

#### **3.7.1 Indagación al usuario**

Se realizó el miércoles 19 de septiembre del presente año en el Salto del Tequendama. Allí se indagó con 14 personas, con el objetivo de conocer el comportamiento y la opinión de los ciudadanos frente a la falta de acceso a la información sobre el río Bogotá en el Salto del Tequendama y cómo les gustaría acceder a dicha información.

De los datos recogidos en este protocolo, las siguientes preguntas resaltaron por la importancia que tienen para el producto:



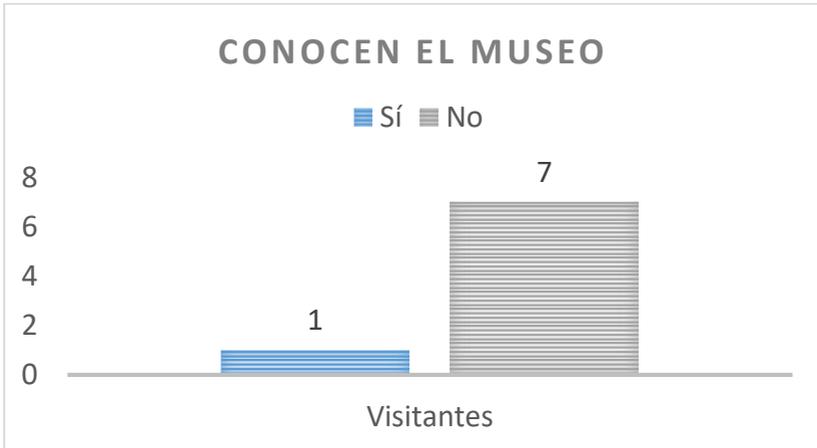
Gráfica 11. Resultados indagación, pregunta 1.

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 12. Resultado indagación, pregunta 2.

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 13. Resultados indagación, pregunta 3.

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 14. Resultados indagación, pregunta 4..

Fuente: Elaboración propia

Como conclusiones de este primer testeo tenemos las siguientes:

- La mayoría de visitantes del Salto del Tequendama van por primera vez y desconocen información relacionada con el Salto del Tequendama y su museo.
- Algunos visitantes no saben que el Salto del Tequendama hace parte del río Bogotá.
- A la mayoría de los visitantes del Salto del Tequendama les importa el acceso a la información en el Salto del Tequendama. Les gustaría visualizar la información relacionada con la historia, la problemática y cómo ellos pueden contribuir en la limpieza y preservación del río Bogotá.
- Los visitantes que dicen reconocer la casa del Salto del Tequendama como un museo, no saben los servicios que ofrece dicho museo.
- Cuando los usuarios reciben una breve información sobre el contenido que tiene la Casa Museo del Tequendama, manifiestan su voluntad de ingresar al museo.
- La mayoría de visitantes proponen como producto alternativo a los presentados, un guía que les brinde la información.
- Ninguno de los visitantes votó de forma negativa a la idea de utilizar un video como producto informativo.
- Los visitantes votan de forma negativa ante la idea de un videojuego; sin embargo, manifiestan que el uso de esta herramienta serviría para el aprendizaje de los niños de forma interactiva.

- El producto debe informar e incentivar a la participación en el cuidado del río Bogotá.
- El producto debe ser respaldado con información puesta en un lugar visible dentro del Salto del Tequendama.
- Los usuarios presentan un gran interés por saber las obras que se están realizando para el saneamiento del río Bogotá.

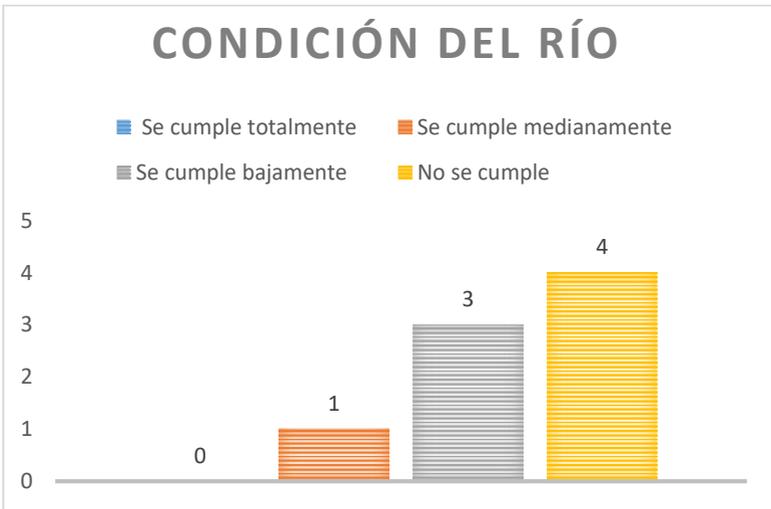
### **3.7.2 Test de usabilidad e indagación**

En el marco de la primera fase del presente proyecto esta prueba se realizó el día 24 de enero de 2019 tomando como referente el protocolo de pensamiento en voz alta *-Think aloud-*, el cual hace parte de los test de usabilidad cuyo objetivo es obtener la mayor información sobre el comportamiento de los usuarios (Unger & Chandler, 2012) y determinar, según sus resultados, los ajustes de diseño y funcionalidad del aplicativo móvil.

En ese orden de ideas, se planteó la prueba en dos momentos. En primer lugar, se les presentó la aplicación a ocho usuarios del mirador del Salto del Tequendama; ellos realizaron el recorrido propuesto por la app y al finalizar se les aplicó un ejercicio de indagación con el fin de conocer su opinión y determinar si se daba cumplimiento al objetivo.

Los resultados de esta primera parte son los siguientes:

- Teniendo en cuenta que los ríos son considerados como los vasos sanguíneos para las ciudades debido a su importancia, ya que conectan las diferentes formas de vida en su entorno y le brindan múltiples beneficios, ¿qué tanto cree que esta condición se cumple en el río Bogotá?



Gráfica 15. Primer resultado testeo 2

Fuente: Elaboración propia

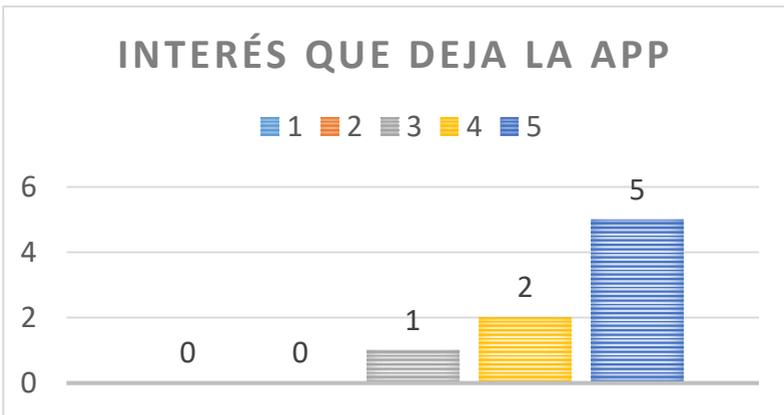
- ¿Qué tan importante cree usted que es preservar el río Bogotá y contribuir en su preservación como patrimonio natural?



Gráfica 16. Segundo resultado testeo 2

Fuente: Elaboración propia

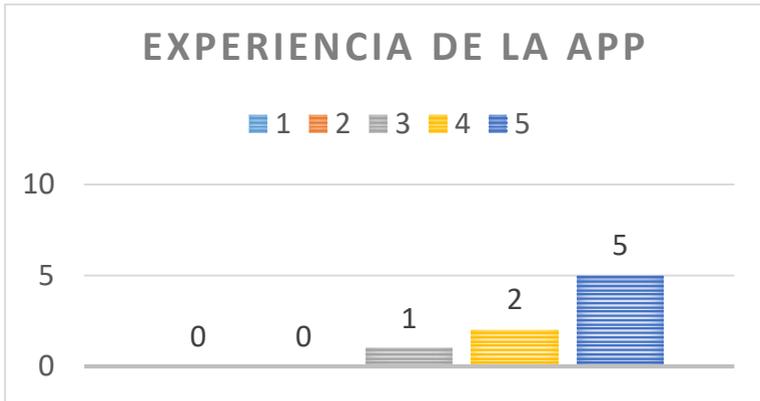
- De 1 a 5, ¿qué tanto interés hacia el río Bogotá le dejó el uso de la app?



Gráfica 17. Tercer resultado testeo 2

Fuente: Elaboración propia

- De 1 a 5, ¿cómo considera usted la experiencia que ofrece la app?



Gráfica 18. Cuarto resultado testeó 2

Fuente: Elaboración propia

- ¿Considera usted que el uso de nuevas tecnologías como la realidad aumentada ayuda en el ejercicio de concientización hacia el río Bogotá? Justifique su respuesta.

- a. Respuesta 1: La combinación de tecnología y concientización me pareció muy interesante, ya que hace que nuestros teléfonos se conviertan en una guía para luchar contra la contaminación.
- b. Respuesta 2: Sí, ya que usar nuevas tecnologías atrae el interés de las personas puesto que se está en contacto continuamente con la tecnología, además de esto provoca que por medio de la

- tecnología se indague más acerca del río, promoviendo la concientización.
- c. Respuesta 3: Sí, por qué este tipo de aplicaciones son importantes en la actualidad, pues el 90% de los seres humanos adquiere conocimientos y desarrolla proyectos para el mejoramiento de nuestra vida y nos crea conciencia hacia el cuidado del planeta.
  - d. Respuesta 4: En cierta medida ayuda, sin embargo, lo primero es hacer pedagogía concientizando al ciudadano promedio que ignora estas actividades.
  - e. Respuesta 5: Sí, presenta nuevas formas de enseñanza motivando su uso.
  - f. Respuesta 6: Sí, el uso responsable de las nuevas tecnologías promueve una mejor experiencia y mayor interés en el ejercicio de enseñanza y aprendizaje.
  - g. Respuesta 7: Claro que sí, el uso de las nuevas tecnologías es un recurso que está en pleno auge, es importante incorporarlo para enseñar a las personas.
  - h. Respuesta 8: Se debe utilizar la tecnología como un medio que aporte a la naturaleza al aprendizaje y cuidado de la misma.
- Teniendo en cuenta la experiencia ofrecida por la app ¿qué información recuerda respecto al río Bogotá?
    1. Que tiene el mayor grado de contaminación y que desemboca en muchas importantes fuentes hídricas.
    2. Es uno de los ríos más contaminados, existe un día

- en especial para el río Bogotá, hay un museo que busca promover la protección y el cuidado de este río.
3. La aplicación nos muestra múltiples razones por las que el río Bogotá está contaminado y la importancia de su recuperación para nuestro entorno como el no botar basura.
  4. El día que se celebra en mayo.
  5. El día del río es el 12 de mayo.
  6. El nivel más alto de contaminación del río, el 12 de mayo como día del río Bogotá, la falta de interés de los ciudadanos termina siendo el mayor problema para el río.
  7. El día del río Bogotá, la mayor causa de su contaminación y algunos consejos de cómo contribuir con el saneamiento de río Bogotá.
  8. Que el río cuenta con una fecha de conmemoración, que termina en el río Magdalena y que se encuentra en nivel 8 de contaminación.
- ¿Qué opinión tiene sobre la app y su relación con el río Bogotá?
    1. Me gusta la idea de que una app sea una herramienta para la preservación del medioambiente. La tecnología es algo que tenemos a la mano y es lo primero que usamos.
    2. La app es interesante, creo que es importante que todos entendamos lo importante que es y el cuidado

que debemos tener con el río, además considero que la app ayudaría a que las personas conozcan acerca de la problemática de este río y así mismo se genere conciencia sobre el mismo.

3. La aplicación nos ayuda a adquirir más conocimientos sobre el río Bogotá.
  4. En tiempos de las TIC es necesario el uso de apps que cautiven a los jóvenes y niños para acercarlos a un tema de suma importancia.
  5. Me gusta la forma en que interactúa con la gente, te motiva a terminar el recorrido.
  6. Me parece interesante el medio de enseñanza que manejan, sin embargo, falta mejorar la experiencia con mejores funciones.
  7. Es un medio muy interesante para incentivar el aprendizaje hacia el río Bogotá.
  8. Me parece muy buena debido a que informa de una manera creativa tanto para grandes como para chicos.
- ¿Qué sugerencias tiene para mejorar en cuanto a forma o en cuanto al contenido de la app?
    1. Más información y pasos para evitar la contaminación de ese ecosistema.
    2. Primero me gustaría que no quedaría solo en plano, sería genial que muchas personas más realizaran esta experiencia. En cuanto al contenido de la app es

apropiado, quizás podría finalizar con una actividad donde los usuarios "demuestren" el "cambio" que genera esta app y así mismo una en que los niños empiecen a concientizar acerca del río. Podría ser un videojuego.

En cuanto a la forma me gusta ya que es algo diferente, atrae la atención y es cada vez más interesante realizar la actividad, es fácil de usar, rápida, ningún problema.

3. Ninguna, me parece que la aplicación cumple su objetivo y en mi opinión está excelentemente creada.
4. Me gustaría que la app tuviera movimiento o una voz, para hacerla más dinámica.
5. Me gustaría que tuviera sonidos para los niños.
6. Me gustaría que se pudiera visualizar la pista anterior después de que fuera encontrada.
7. Los consejos que se muestran en la app también deberían ser orientados al Salto del Tequendama.
8. Que se puedan implementar sonidos o idiomas diferentes.

La segunda parte del test fue el análisis de los resultados anteriores sumados a los que arrojó una prueba de *Mouse Tracking*; esta prueba se llevó a cabo grabando las interacciones que realizaban los usuarios en la aplicación con el fin de revisar las complicaciones que este tenía para poder mejorar su experiencia con la app.



Gráfica 19. Mouse Tracking

Fuente: Elaboración propia

Dicho análisis se realizó un día después de la indagación y prueba con el usuario, determinó las siguientes conclusiones:

- El interés que despierta el uso de tecnologías de la información como la realidad aumentada es alto, puesto que genera una mejor interacción y experiencia para los usuarios.
- Los usuarios que prueban esta aplicación despiertan el interés por conocer el río Bogotá y su problemática.
- El interés por culminar el recorrido es alto, los usuarios gustan de buscar los puntos y seguir las pistas.
- La interfaz de la app funciona de forma intuitiva y su diseño es acorde a la temática según los usuarios; sin embargo, presenta unos ligeros errores en su interacción con dos marcadores que se deben cambiar para facilitar su

interacción con la cámara en realidad aumentada.

- Se hace necesario facilitar mayor número de elementos que acompañen la interacción con los marcadores. Se pueden implementar sonidos que mejoren la experiencia con el mismo.
- El objetivo del proyecto se cumple en la medida que los ciudadanos se interesan en el río Bogotá mediante la app móvil. Esta logra incentivar el acercamiento de los ciudadanos a través de la carrera de observación que ofrece, un reto que desean culminar una vez se inicia.

### **3.8 Prestaciones del producto**

“Un salto por el agua” es una experiencia digital informativa presentada a través de una aplicación móvil, en esta se interactúa con un guía medioambiental que enseña sobre los datos básicos del río Bogotá, su problemática y algunos consejos para contribuir en el saneamiento del río a través de fichas y videos infográficos.

Este servicio presenta los diferentes puntos del río Bogotá que los ciudadanos pueden visitar, siendo orientados por el guía e incentivando el acercamiento de los ciudadanos con el río.

Nuestra App se complementa con un portal web cuyo objetivo es respaldar la información e incentivar la descarga de la misma momentos antes de la llegada al punto del río, también incentiva el uso de la fotografía para generar comunidad en torno al río Bogotá.

### **3.8.1 Aspectos morfológicos**

El producto se desarrolla con base en el *Moodboard*, donde se puede apreciar el estilo gráfico. Se extraen partes que son esenciales en la construcción de la app móvil y la plataforma web.

Teniendo en cuenta los parámetros que presenta Google Design (Google, 2019), el producto se construye técnica y visualmente a partir de un diseño con navegación hacia adelante, para lo cual se utilizaron imágenes como botones que generan los diferentes niveles de navegación del mismo.

Para la página web también se tomaron parámetros relacionados con el diseño responsivo, desarrollando varios estilos con el fin de generar una fácil adaptación del tamaño en los diferentes dispositivos.

### **3.8.2 Aspectos técnico-funcionales**

“Un salto por el agua” hace uso de la cámara de los dispositivos móviles para poder interactuar con el guía medioambiental en la aplicación; este es presentado en videos a través de la tecnología realidad amentada que permite una mayor experiencia con el usuario.

La aplicación móvil es nativa, bajo un lenguaje de programación *c#* y desarrollada para dispositivos Android, no requiere del uso de internet y ocupa poco espacio en los dispositivos debido a la optimización de su contenido.

El portal web es adaptable a los diferentes dispositivos del mercado, requiere de uso de internet y presenta imágenes optimizadas para generar una navegación óptima.

### **3.8.3 Aspectos de usabilidad**

“Un salto por el agua” busca cumplir 10 parámetros fundamentales de la usabilidad (SMO\_Researcher, 2010), generando una mejor experiencia para el usuario, parámetros presentados en la siguiente tabla:

*Tabla 6. Aspectos de usabilidad que presenta el producto. Elaboración propia*

<b>Usabilidad del producto</b>	
<b>Navegación</b>	Provee indicaciones claras para que el usuario acceda a las diferentes secciones.
<b>Ayuda</b>	Cuenta con espacios disponibles para atender las solicitudes que presente el usuario.
<b>Flujo de trabajo</b>	Permite completar de manera cómoda los procesos implicados en el acceso de la información.
<b>Gestión de errores</b>	Provee la información necesaria para que el usuario no cometa errores de forma recurrente.
	Se mantiene el estilo gráfico tanto en la

<b>Consistencia</b>	app como en el portal web.
<b>Funcionalidad</b>	Las funciones se encuentran disponibles en la medida que se anuncie su estado como activo.
<b>Control</b>	El usuario se siente cómodo y seguro al usar el producto.
<b>Claridad visual</b>	El estilo visual de cada una de las páginas es intuitivo, facilitando el acceso a las diferentes secciones con facilidad.
<b>Nivel de lenguaje</b>	Presenta de forma resumida la información para que entiendan mejor los usuarios.
<b>Estilo del lenguaje</b>	Presenta un lenguaje claro, de fácil entendimiento.

*Fuente: Elaboración propia*

## **Capítulo 4. Conclusiones**

En el siguiente apartado del proyecto encontrará las conclusiones, la estrategia de mercado y las consideraciones.

#### **4.1 Conclusiones**

“Un salto por el agua” es un proyecto digital que nació de la pregunta de investigación: ¿Cómo, desde los entornos digitales, es posible generar en los visitantes del Salto del Tequendama apropiación social del río Bogotá para contribuir en su preservación como patrimonio natural?

Se realizó una investigación a fondo sobre la problemática del río Bogotá, acudiendo a diversas fuentes y realizando ejercicios etnográficos de visualización con el fin de identificar los actores involucrados y el perfil de usuario para el proyecto. Mediante esto se identificó el Salto del Tequendama como principal punto de interacción entre los ciudadanos y el río Bogotá, siendo este un punto apropiado para dar inicio a la validación de la hipótesis.

En el mirador de este lugar se estudió el contexto para entender la importancia que tiene el Salto del Tequendama para Colombia y las causas de su descuido. Se indagó con el usuario para entender su nivel de ignorancia frente al río, su interés por el tema y los posibles productos que le gustaría utilizar para acceder a la información. Los resultados nos ayudaron a construir un producto que contribuyera en la apropiación social del río Bogotá.

En cada etapa del proyecto (investigación, organización, diseño y desarrollo, prueba) se obtuvieron diversos resultados, que

se presentan a continuación.

Luego de investigar a fondo las diversas fuentes existentes frente a la problemática del río Bogotá se encontró que, si bien las entidades gubernamentales han tardado demasiado en la construcción de proyectos y políticas que contribuyan en el saneamiento del río Bogotá, el mayor problema que tiene el río es la falta de apropiación que presentan los ciudadanos hacia el mismo, pues estos no perciben el río como fuente ecológica, económica y cultural que podría ser para el país, lo percibe como el botadero de la Sabana de Bogotá.

Mediante fuentes secundarias y un ejercicio de visualización en el cual se recorrió parte del río en la ciudad de Bogotá y Soacha, se visualizaron los lugares más adecuados para que los ciudadanos interactuaran de forma positiva con el río Bogotá, siendo el Salto del Tequendama el punto con mayor número de visitantes debido a su paisajismo e importancia a nivel social, cultural e histórica.

El ejercicio de visualización también permitió reconocer que la mayoría de usuarios hacen uso de sus dispositivos móviles para sacar registros fotográficos, pues esta parece ser la mayor actividad cultural que se presenta en el lugar.

Se evidencia el descuido que presenta en general el Salto del Tequendama que, exceptuando la Casa Museo del Tequendama que está a cargo de la Fundación Granja Ecológica El Porvenir y la cual vela por su protección y preservación, su mirador es el basurero de algunos visitantes y trabajadores del sector. El descuido gubernamental también se representa en este lugar, ya que no existe

supervisión ni protección por parte del Estado. De esto, da cuenta el hecho de que no se brinda un espacio seguro en algunas zonas del mirador, pues se evidencia el deterioro de las cercas que deberían limitar el acceso de visitantes a zonas de alto peligro.

También se evidenció que, en ninguna parte del mirador del Salto del Tequendama, se encuentra algún tipo de información de fácil acceso relacionada con este y mucho menos con el río Bogotá, pues la única información que hay al respecto en el lugar, solo es ofrecida en la Casa Museo del Tequendama por medio de un recorrido guiado dentro de sus instalaciones por un valor de \$ 8.000 y solo los fines de semana.

En el ejercicio de indagación con los usuarios, estos reconocieron saber muy poco sobre la Casa Museo del Tequendama, ni sobre los servicios que esta ofrece, pues la información sobre estos en el lugar es muy escasa y resulta poco atractiva.

También se logró determinar que, una vez los usuarios reciben la información pertinente con respecto a la Casa Museo del Tequendama y sus servicios, manifiestan su interés por ingresar a dicho lugar y conocer mucho más sobre el río Bogotá y su problemática, pues, aunque no son conscientes de ello, les preocupa el pésimo estado del río.

La mayoría de usuarios manifiestan querer recibir la información mediante un guía turístico; lo que menos quieren es recibir la información mediante posters infográficos en un lugar en el que quieren apreciar el paisaje.

Ya en el último testeo se presenta la app móvil a los usuarios

quienes interactúan con ella, se obtiene una gran aceptación a la misma y a su propuesta tecnológica como método innovador de aprendizaje.

También se logran determinar una serie de cambios que se hacen necesarios para mejorar la experiencia de los usuarios, pues si ya se sienten motivados a terminar el recorrido planteado por la aplicación, su mejoramiento generaría un mayor interés y aceptación hacia el río Bogotá.

Finalmente, el objetivo del proyecto se cumple. Se logra contribuir en la apropiación social a través del interés en el río Bogotá que se da, en primera medida, mediante la app móvil; esta logra incentivar el acercamiento de los ciudadanos a través de una carrera de observaciones que ofrece un reto que desean culminar una vez inician. Dicho reto los deja con algunos conocimientos sobre el río Bogotá, con consejos para contribuir al saneamiento del mismo y con la opción de acceder a una información más detallada del río a través de la página web. Dicha página web busca no solo brindar información, sino que también busca generar comunidades en torno a la fotografía del río Bogotá.



*Gráfica 20. Test usabilidad, evidencia. Fuente: Elaboración propia*

## 4.2 Estrategia de mercado

A continuación, se evidencia la estrategia de mercado del presente proyecto.

Socios clave	Actividades clave	Propuesta valor	Relación con los clientes	Segmento de clientes
Casa Museo del Tequendama  Min Ambiente a través de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de la información</li> <li>Desarrollo del producto (Diseño, programación y desarrollo)</li> <li>Marketing (Difusión a través de página web y redes sociales)</li> </ul>	Experiencia positiva e innovadora que acerca el usuario con el río Bogotá.  Difunde información clara sobre el río Bogotá, trabajos realizados por la CAP e información relacionada a la Casa Museo del Tequendama, haciendo uso de nuevas tecnologías como la realidad aumentada.  Promueve la preservación del río Bogotá	Atención personalizada.  Comunidades en redes sociales (interacción con usuarios para atender necesidades).  Asistencia remota.  <b>Canales</b> Tienda de Apps. Anuncios Adwords. Anuncios en redes sociales.	Usuarios – Visitantes del Salto de Tequendama  Cliente – Gobierno (CAR, Min ambiente, Alcaldía de Soacha y Bogotá)  Cliente – Entidades Privadas (Fundación Granja Ecológica)
<b>Estructura de costos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de desarrollo. (Diseño y programación)</li> <li>Marketing</li> </ul>		<b>Flujo de ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Publicidad y promoción de entidades.</li> <li>Crowdfunding: Financiación de proyectos con fines sociales.</li> </ul>		
<b>Estructura de costos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de plataformas.</li> <li>Membresía desarrollador</li> <li>Mantenimiento y licencias</li> <li>Recursos humanos.</li> </ul>		<b>Flujo de ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Publicidad y promoción de entidades.</li> <li>Crowdfunding: Financiación de proyectos con fines sociales.</li> </ul>		

Gráfica 20. Canvas - Fuente: Elaboración propia.

La gráfica se puede evidenciar con mayor amplitud en el **Anexo 1**.

El segmento de clientes para el presente proyecto está determinado por las entidades gubernamentales a cargo del río Bogotá, tales como la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, la Alcaldía Municipal de Soacha, la Alcaldía Municipal de Bogotá y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como entidades privadas con fines medioambientales, las cuales se pueden convertir también en socios claves del proyecto.

Aunque los usuarios serán los visitantes del Salto del Tequendama, también son parte fundamental en la difusión de esta, pues se debe desarrollar una campaña de marketing digital a través de las plataformas web y las redes sociales teniendo en cuenta el uso de anuncios publicitarios en estas plataformas.

La relación con los clientes se dará personalizada y a través de la plataforma web del proyecto y sus redes sociales, buscando generar una comunidad en torno al proyecto. También se brindará una asistencia remota para aquellos usuarios que lo requieran.

“Un salto por el agua” es una herramienta experiencial que tiene como propuesta valor difundir la información del río Bogotá mediante recursos infográficos presentados en realidad aumentada y guiados por un guía medioambiental. Para su sostenimiento, se buscará siempre el financiamiento *Crowlending* (Financiación con fines sociales) tanto nacional como internacional, la publicidad de marca, poniendo en evidencia las entidades que apoyen el presente proyecto. A continuación, la tabla de ingresos y egresos en su etapa inicial.

<b>Proyecto “Un salto por el agua”</b>		
Flujo de Efectivo a 1 año		
<b>Costos</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Licencias de software (Unity 3D, Adobe y hosting + dominio)	\$408.900	\$4.906.800
Infraestructura (Arreglos)		\$2.000.000
Tecnología (3pc, 1 cámara)		\$9.000.000
Marketing (Impresión, anuncios)	\$200.000	\$2.400.000
Servicios públicos	\$600.000	\$7.200.000
Arriendo	\$800.000	\$9.600.000
Nominas (2 Diseñadores, 1 programador, 1 contador )	\$7.000.000	\$84.000.000
<b>Total</b>		<b>\$114.200.000</b>

Flujo de Efectivo a 1 año		
<b>Ingresos</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Convocatorias de financiación Crowlending (Donaciones)	\$8.000.000	\$96.000.000
Donaciones Clientes	\$4.000.000	\$48.000.000
Publicidad	\$2.000.000	\$24.000.000
<b>Total</b>		<b>\$168.000.000</b>
<b>Ganancia</b>		<b>\$53.800.000</b>

Tabla 7. Ingresos y egresos

Fuente: Elaboración propia

### **4.3 Consideraciones**

Para unas futuras líneas de investigación, este proyecto pone en evidencia la importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para aportar en la solución de problemas medioambientales, incentivando el uso de dispositivos móviles para acceder a la información con un poco de entretenimiento.

Se proyecta no solo cubrir los demás puntos del río Bogotá con nuestro guía medioambiental, sino también generar una gran alianza con las entidades gubernamentales a cargo del río, con el fin de gestionar zonas WiFi en los diferentes puntos del río Bogotá para que los usuarios puedan acceder fácilmente a la información y tener una mejor experiencia con esta herramienta.

## Referencias bibliográficas

- 20minutos.es. (24 de 04 de 2014). *20 Listas*. Obtenido de Los ríos mas contaminados del mundo: <https://listas.20minutos.es/lista/los-rios-mas-contaminados-del-mundo-380354/>
- Aguilar, L. (2006). *Blogspot*. Obtenido de Que es la contaminación ambiental: <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/2006/10/que-es-la-contaminacion-ambiental.html>
- Amengual, G. (2007). El concepto de experiencia: De Kant a Hegel. Recuperado el 22 de 08 de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa>
- Benítez, L. F. (2016). La implementación del mobile marketing como herramienta multidisciplinar en el sector turístico y aeroportuario . Obtenido de Eumed.net: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2016/1539/aplicacion.htm>
- Bonilla, A. (14 de 09 de 2014). *Javeriana*. Obtenido de Apropiación Social del Conocimiento: <http://www.javeriana.edu.co/documents/12847/2951856/Panel+II+Colciencias-Angela+Bonilla.pdf/e19280af-8d62-4ab9-817e-4707b0cd2665>
- Cerón, J. (23 de 05 de 2017). *El Tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/bogota/empresa-de-acueducto-de-bogota-presenta-proyecto-de-endeudamiento-para-obras-91606>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2015). *Boletín del índice de calidad del agua en corrientes superficiales "ICA"*. Bogotá D.C.
- encolombia. (s.f.). *encolombia.com*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/humedales/bogotah/hume-plantatratamientorio/>
- Fraire, P. (1973). *Concientización. Teoría y práctica de la liberación*. Bogotá, Colombia: Asociación de publicaciones educativas.
- Fundación Telefónica. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. 10.

- Google. (22 de 01 de 2019). *Google Desing*. Obtenido de <https://design.google/>
- Ideam. (2014). *Observatorio Colombiano de Gobernanza del agua*. Recuperado el 23 de 08 de 2018, de <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/sentencia>
- Mebarak, W. (2017). *EL Herald*. Obtenido de Ríos: los vasos sanguíneos del planeta: <https://www.elheraldo.co/columnas-de-opinion/rios-los-vasos-sanguineos-del-planeta-330854>
- Milenium. (s.f.). *informaticamilenium*. Obtenido de <https://www.informaticamilenium.com.mx/es/informacion/conceptos-basicos/el-concepto-de-los-sitios-web.html>
- Munari, B. (s.f.). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona, España: Gil.
- Semana.com. (22 de 11 de 2016). *En cuatro años el río Bogotá será navegable: director de la CAR*. Obtenido de <https://www.semana.com/nacion/articulo/el-director-de-la-car-nestor-franco-dice-que-en-cuatro-anos-el-rio-bogota-sera-navegable/506288>
- Semana.com. (s.f.). *Bogotá: Renace el alma de la sabana*. Obtenido de <http://especiales.semana.com/rios-de-colombia/bogota.html>
- SMO\_Researcher. (18 de 04 de 2010). *Top Position*. Obtenido de <https://top-position.com/diez-aspectos-a-tomar-en-cuenta-para-mejorar-la-usabilidad-de-un-sitio-web/>
- Umaña, J. C. (1985). Los nueve ríos. En G. H. Eduardo Caballero Calderón, *Río Bogotá*. Bogotá, Colombia: Villegaseditores.
- Unger, R., & Chandler, C. (2012). *A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making*. New Riders.

## Anexos

### Anexo 1. Canvas.

Ver documento en cd anexo.

### Anexo 2. Primer ejercicio de indagación al usuario.

Ver documento en cd anexo.

### Anexo 3. Testeo de usabilidad final.

Ver documento en cd anexo.

### Anexo 4. Currículo del estudiante.

	<p>Santiago Muñoz Escudero Diseñador Digital y Multimedia 23 años – Bogotá D.C. Egresado de la carrera Diseño Digital y Multimedia, con énfasis en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y desarrollo de aplicaciones móviles y páginas web.</li><li>• Desarrollo de props y sonido digital.</li></ul>
<p>Teléfono: 3653122 Celular: 305 814 7690 Santimu1629@gmail.com</p>	<p><b>Formación académica</b></p> <p>2014 – 2019 Diseño Digital y Multimedia. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca 2010 -2012 Técnico en programación. Sena 2007 – 2012 Bachillerato. Institución Educativa el Bosque</p>