



PRÁCTICA VIVA POR EL RÍO BOGOTÁ

Herramienta digital para propiciar las buenas prácticas en las curtiembres de Villapinzón de la cuenca alta del río Bogotá

Proyecto de Grado

Daniel Esteban Archila Delgado

Bogotá D. C., 2019

PRÁCTICA VIVA POR EL RÍO BOGOTÁ

Herramienta digital para propiciar las buenas prácticas en las curtiembres de Villapinzón de la cuenca alta del río Bogotá

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

Diseñador Digital y Multimedia

Director (a):

Andrés Felipe Parra Vela

Línea(s) 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

Aval del Proyecto

Firma del Director(a) de proyecto de grado

Firmas de los jurados

Práctica viva por el río Bogotá



Bogotá D. C., julio 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,

MARTHA CECILIA TORRES LÓPEZ
Decano Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Daniel Archila
Estudiante(s)



ÉTICA, SERVICIO Y SABER

Dedicatoria

Práctica viva está dedicado a todos los que trabajan día a día por el cuidado de los recursos hídricos de nuestro país y a las curtiembres de Villapinzón que están dispuestas a mejorar día a día en sus procesos para proteger al medio ambiente.

Agradecimientos

Gracias a Dios y a mi familia por siempre estar ahí e inspirarme a lograr mis sueños y metas. Este proyecto fue posible principalmente gracias a los colaboradores de las curtiembres de Villapinzón, que desde un comienzo siempre mostraron una actitud abierta y amable para brindar toda la información solicitada de sus procesos productivos, que siempre estuvieron dispuestos a escuchar las inquietudes y que recibieron con gran optimismo los resultados de este proyecto. Igualmente, un agradecimiento especial a los profesores de la Universidad Mayor de Cundinamarca, que con su conocimiento, paciencia y capacidad para motivar a lograr siempre algo mejor, guiaron este camino muchas veces lleno de dificultades.

Práctica viva por el río Bogotá

*Sin sacrificio no hay victoria”
Optimus Prime*

Resumen

El río Bogotá es la principal fuente hídrica del departamento de Cundinamarca y es una de las más contaminadas. Aunque en el 2014, un fallo del Consejo de Estado ordenó la intervención para su recuperación y con el fin de evitar su deterioro, aún sigue presentando un alto nivel de contaminación.

Entre las industrias que más contribuyen a su contaminación se cuentan las curtiembres, ubicadas principalmente en Bogotá, Villapinzón y Chocontá, ya que para el procesamiento de pieles se requieren grandes cantidades de agua que terminan contaminadas con residuos orgánicos y químicos, y que, además de no tener ningún tratamiento, luego son vertidas al río.

De este modo, el objetivo de este proyecto es propiciar las buenas prácticas ambientales en las curtiembres de Villapinzón, mediante una herramienta digital, con el fin de disminuir el impacto negativo en la cuenca alta del río Bogotá. Para este fin, se realizan tres testeos: 1) La aplicación de una herramienta diagnóstica a una muestra de cinco curtiembres de Villapinzón, la cual permite conocer en qué medida las curtiembres han adoptado el enfoque de Producción Más Limpia y la normatividad vigente; 2) El desarrollo de una herramienta digital *Progressive Web App (PWA)*, que es probada en primera instancia con un profesional de la rama ambiental; 3) La presentación de la herramienta a las curtiembres participantes.

Una vez culminados los testeos, se puede concluir que, además de generar empatía con los usuarios, es posible conseguir motivación por parte de estos para usar la herramienta, así como una

Práctica viva por el río Bogotá

toma de conciencia sobre la importancia de aplicar estrategias de Producción Más Limpia y tener en cuenta la normatividad vigente. Esto conlleva a que la herramienta diseñada puede contribuir, en efecto, a propiciar las buenas prácticas ambientales por parte de las curtiembres para minimizar el impacto negativo de sus procesos en las fuentes hídricas, con lo cual se cumple el objetivo del proyecto.

Palabras clave:

Curtiembres, río Bogotá, producción más limpia, contaminación, buenas prácticas, herramienta digital.

Línea(s) de profundización:

Productos digitales para las curtiembres de Villapinzón y propiciar las buenas prácticas a través de productos visuales.

Abstract

The Bogotá River is the main water source of the department of Cundinamarca and is one of the most polluted. Although in 2014, a decision of the State Council ordered the intervention for its recovery and in order to prevent its deterioration, it still presents a high level of contamination.

Among the industries that contribute the most to its contamination are the tanneries, located mainly in Bogotá, Villapinzón and Chocontá, since for the processing of skins large quantities of water are required that end up contaminated with organic and chemical residues, and that, in addition to not having any treatment, then they are poured into the river.

In this way, the objective of this project is to promote good environmental practices in the Villapinzón tanneries, through a digital tool, in order to reduce the negative impact on the upper basin of the Bogotá River. For this purpose, three tests are carried out: 1) The application of a diagnostic tool to a sample of five tanneries from Villapinzón, which allows us to know to what extent the tanneries have adopted the Cleaner Production approach and the current regulations; 2) The development of a digital tool Progressive Web App (PWA), which is tested in the first instance with a professional of the environmental branch; 3) The presentation of the tool to the participating tanneries.

Once the tests are completed, it can be concluded that, in addition to generating empathy with the users, it is possible to get motivation from them to use the tool, as well as an awareness of the importance of

applying Cleaner Production strategies and having account the current regulations. This leads to the fact that the designed tool can contribute, in effect, to propitiate good environmental practices by tanneries to minimize the negative impact of their processes on water sources, thus meeting the objective of the project.

Keywords:

Curtiembres, Bogotá river, cleaner production, contamination, good practices, digital tool.

Research lines:

Digital products for the Villapinzón tanneries and promote good practices through visual products.

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| Aval del Proyecto | 3 |
| Dedicatoria | 5 |
| Agradecimientos | 6 |
| Resumen | 8 |
| <i>Abstract</i> | 11 |
| Tabla de contenido | 14 |
| Listado de figuras | 17 |
| Listado de tablas | 18 |
| Listado de anexos..... | 18 |
| Capítulo 1. Formulación del proyecto | 19 |
| 1.1 Introducción | 20 |
| 1.2 Justificación | 23 |
| 1.3 Definición del problema | 26 |
| 1.4 Hipótesis de la investigación | 29 |
| 1.4 Hipótesis Propositiva | 29 |
| 1.5 Objetivos | 30 |
| 1.5.1 <i>Objetivo general</i> | 30 |
| 1.5.2 <i>Objetivos específicos</i> | 30 |
| 1.6 Planteamiento metodológico | 31 |
| 1.7 Alcances y limitaciones | 32 |
| Capítulo 2. Base teórica del proyecto | 35 |
| 2.1 Marco referencial | 36 |
| 2.1.1 <i>Marco teórico contextual</i> | 36 |

| | |
|--|----|
| 2.1.1.1 Curtiembres | 39 |
| 2.1.1.2 Iniciativas para controlar el efecto contaminante de las curtiembres | 42 |
| 2.1.2 Marco teórico disciplinar | 48 |
| 2.1.3 Marco conceptual | 52 |
| 2.1.5 Marco legal | 54 |
| 2.2 Estado del arte..... | 56 |
| 2.2.1 Un salto por el agua..... | 57 |
| 2.2.2 Retorna.org..... | 58 |
| 2.2.3 Aliaterras..... | 59 |
| 2.3 Línea del tiempo | 60 |
| 2.4 Caracterización de usuario | 62 |
| 2.4.1 Mapa de actores | 65 |
| Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados | 67 |
| 3.1 Criterios de diseño | 68 |
| 3.1.1 <i>Árbol de objetivos de diseño</i> | 69 |
| 3.1.2 <i>Requerimientos y determinantes de diseño</i> | 71 |
| 3.2 Hipótesis de producto | 73 |
| 3.3 Desarrollo y análisis Etapa de investigación | 74 |
| 3.4 Desarrollo y análisis Etapa de Organización..... | 75 |
| 3.5 Desarrollo y análisis Etapa de caracterización..... | 77 |
| 3.5 Desarrollo y análisis Etapa de ideación | 78 |
| 3.6 Paleta de color | 82 |
| 3.6.1 Tipografía..... | 82 |
| 3.6.2 Prototipo | 82 |
| 3.7 Resultados de los testeos | 83 |
| 3.7.1 <i>Primer testeo</i> | 84 |

| | |
|--|-----|
| 3.7.1.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>) | 85 |
| 3.7.1.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>) | 88 |
| 3.7.2 Segundo testeo..... | 90 |
| 3.7.2.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>) | 91 |
| 3.7.2.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>) | 91 |
| 3.7.3 Testeos adicionales..... | 95 |
| 3.7.3.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>) | 96 |
| 3.7.3.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>) | 97 |
| 3.8 Prestaciones del producto | 99 |
| 3.8.1 Aspectos morfológicos | 100 |
| 3.8.2 Aspectos técnico-funcionales | 102 |
| 3.8.3 Aspectos de usabilidad..... | 102 |
| Capítulo 4. Conclusiones..... | 104 |
| 4.1 Conclusiones | 105 |
| 4.2 Estrategia de mercado..... | 108 |
| 4.3 Consideraciones | 113 |
| Bibliografía..... | 116 |
| Anexos | 121 |

Listado de figuras

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Árbol de probelmas | 27 |
| Figura 2 | Metodologías Proyectuales | 31 |
| Figura 3 | Metodologías proyectuales | 32 |
| Figura 4 | Estrategias de Producción Más Limpia | 46 |
| Figura 5 | Prototipo de Un salto por el agua Fuente: Un salto por el agua | 57 |
| Figura 6 | Retorna.org..... | 58 |
| Figura 7 | Aliaterras Fuente: Semanasotenible.com | 59 |
| Figura 8 | Línea de tiempo..... | 61 |
| Figura 9 | Caracterización de usuario..... | 63 |
| Figura 10 | Mapa de actores..... | 65 |
| Figura 11 | Árbol de objetivos | 69 |
| Figura 12 | Moodboard | 78 |
| Figura 13 | Prototipo Práctica Viva | 79 |
| Figura 14 | Prototipo web Práctica Viva | 80 |
| Figura 15 | Prototipo web Práctica Viva | 80 |
| Figura 16 | Prototipo web Práctica Viva | 81 |
| Figura 17 | Prototipo web Práctica Viva | 81 |
| Figura 18 | Evidencia de primer testeo..... | 85 |
| Figura 19 | Evidencia primer testeo..... | 86 |
| Figura 20 | Evidencia primer testeo..... | 87 |
| Figura 21 | Evidencia de testeo 2 | 91 |
| Figura 22 | Evidencia de testeo 2 | 91 |
| Figura 23 | Evidencia segundo testeo | 92 |
| Figura 24 | Evidencia de tercer testeo..... | 96 |
| Figura 25 | Evidencia de testeo 3 | 96 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26 Evidencia tercer testeo | 97 |
| Figura 27 Iconografía Práctica viva Fuente: Elaboración propia ... | 100 |
| Figura 28 Iconografía Práctica viva Fuente: Elaboración propia ... | 101 |
| Figura 29 Iconografía Práctica viva Fuente: Elaboración propia .. | 101 |
| Figura 30 Modelo canvas | 109 |

Listado de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Tabla marco legal Fuente: Ministerio de Ambiente | 54 |
| Tabla 2 Determinantes y requerimientos Fuente: Elaboración propia | 71 |

Listado de anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 Portafolio | 121 |
| Anexo 2 Mapa de objetivos | 122 |
| Anexo 3 Formato de encuesta primer testeo (Ver CD) | 123 |
| Anexo 4 Video de segundo testeo (ver en cd) | 124 |
| Anexo 5 Video de tercer testeo (ver en cd) | 125 |
| Anexo 6 Iconografía..... | 126 |
| Anexo 7 Canvas (Ver en CD) | 127 |

Capítulo 1. Formulación del proyecto

El río Bogotá es uno de los afluentes más importantes del país, ya que atraviesa aproximadamente 45 municipios en la Sabana de Bogotá; sin embargo, es uno de los ríos más contaminados del mundo. A continuación, se explicará su problemática de una manera más profunda y se presentará el proyecto “Práctica viva por el río Bogotá”.

1.1 Introducción

El río Bogotá nace en el páramo de Guacheneque en el municipio de Villapinzón (Departamento de Cundinamarca), recorre cerca de 380 km desde el nororiente de Bogotá y desemboca en el río Magdalena en el municipio de Girardot. Este río es la principal fuente hídrica de la Sabana de Bogotá y, por tanto, su cuidado es responsabilidad de sus habitantes. Sin embargo, se ha evidenciado que se encuentra en un estado muy avanzando de contaminación, debido a una masiva recepción de aguas residuales, industriales y domésticas, a lo que se suman los vertimientos que recibe de las curtiembres del municipio de Villapinzón (Ecured.cu 2019).

Para comprender mejor esta problemática, en primer lugar es necesario entender la estructura hidrográfica del río. Al respecto, la Corporación Autónoma Regional (CAR) clasificó tres zonas que se generan a lo largo de la trayectoria del río Bogotá, que son la cuenca alta, la cuenca media y la cuenca baja (institutodeestudiosurbanos.info, s.f.).

Aunque las tres cuencas son igual de importantes, el presente estudio se enfoca en la cuenca alta, por ser ella donde se empiezan a originar los procesos de contaminación.

La cuenca alta del río Bogotá tiene una longitud de 170 Km y recorre alrededor de 18 municipios que van desde el páramo de Guacheneque en Villapinzón hasta el puente de la virgen en Cota. Debido a que la cuenca alta ha sido reconocida como el tramo más importante por gestionar la mitad del agua a sus municipios y a la capital, se ha dicho que su manejo debe ser ejemplar (Carrizosa, 2014).

Una vez definida la zona a estudiar, se realiza una observación etnográfica en la cuenca alta del río Bogotá. Entre los principales hallazgos se puede mencionar que en el municipio de Villapinzón se encuentran varias industrias de curtiembres donde los desperdicios son vertidos en los desagües que conectan de forma directa con el río. Por otra parte, se pudo evidenciar que varios de sus habitantes viven en sus orillas y que por la mala disposición de sus residuos, estos terminan en el río. Con esto, se puede concluir que los habitantes de Villapinzón y sus industrias carecen de las prácticas adecuadas en la disposición de sus residuos por lo cual se generan problemas de contaminación en su principal fuente hídrica.

La conclusión anterior se confirma en el documento emitido por la Secretaría de Planeación Distrital (2014) denominado Aproximación a las implicaciones del fallo del Consejo de Estado sobre el río Bogotá, en el cual se indica que entre los principales factores contaminantes de la cuenca alta del río Bogotá se destacan

los vertimientos de aguas residuales domésticas, industriales, y de actividades agropecuarias, además de la carga de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) existentes a su alrededor. Igualmente, se menciona que los municipios de Villapinzón y Chocontá, con las descargas de las curtiembres que se vierten al río, son una carga importante de materia orgánica y materiales pesados, situación que agota el oxígeno del río genera uno de los problemas más graves de la contaminación.

Aunque el Estado colombiano ha intentado mitigar la problemática de la contaminación de la cuenca del río Bogotá con el fallo del Consejo de Estado del 28 de marzo del 2014, por medio de un plan de acción para el saneamiento del río, tal como se menciona en la *Revista Dinero* (dinero.com, 2018), es necesario eliminar la percepción de los ciudadanos del río como si este fuera una cloaca para comenzar a identificarlo como un sistema vivo. Por esto es necesario un buen manejo de la cuenca, lo cual podría incidir en una mejor regulación del manejo de sus aguas para obtener caudales más estables y un mayor control en la contaminación industrial, agropecuaria y doméstica (Carrizosa, 2014).

Por lo tanto, la responsabilidad principal de la preservación del río Bogotá debe caer sobre los habitantes que se benefician de él, ya sea desde la actividad doméstica o la actividad industrial. Se propone entonces como objetivo de este proyecto, propiciar en los habitantes del Municipio de Villapinzón las “buenas prácticas” ambientales, las cuales se pueden entender como “el conjunto de experiencias o intervenciones realizadas por diversos actores, entre

ellos las comunidades, instituciones públicas, empresas y/o organizaciones no gubernamentales, que han permitido optimizar las condiciones de prevención, mitigación, protección o conservación en la gestión integral del recurso hídrico” (orarbo.gov.co, s.f.).

1.2 Justificación

El agua es un elemento esencial para el desarrollo de la vida, Valencia et al. (2007) resalta que, a pesar de su importancia para la sociedad, es uno de los recursos más mal gastados y contaminados como si este no fuera vital para la supervivencia humana.

Aunque la historia del agua y su contaminación tienen cientos de años, los esfuerzos por crear políticas o lineamientos para su cuidado son muy recientes a comparación de los miles de años que lleva la humanidad en el planeta tierra. Una de las primeras iniciativas a nivel internacional fue realizada por las Naciones Unidas en una conferencia realizada en Mar de Plata Argentina en el año 1977, que tuvo como resultado la aprobación del Plan de Acción de Mar del Plata, el cual contiene una serie de recomendaciones para el cuidado, uso y protección del agua, lo cual representó un hito para la historia de esta problemática, sin embargo, las Naciones Unidas no dio continuidad a este gran logro al no realizar el seguimiento a su implementación, de esta manera, solo los países miembros implementaron el Plan de acuerdo a sus posibilidades e intereses. En adelante, se han realizado diferentes convocatorias internacionales

que han sido de gran importancia para la creación de iniciativas, programas y marcos institucionales a nivel regional e internacional para la protección del agua. (Castillo, 2009)

En Colombia, se pueden encontrar gran cantidad de estudios realizados por diferentes profesionales dedicados a determinar los factores de la contaminación de sus fuentes hídricas y principalmente del río Bogotá, planteando diferentes estrategias para la recuperación del río y su preservación, para nombrar algunos ejemplos, se encuentra el estudio realizado por Mejía (2018) donde propone una estrategia de Sostenibilidad Empresarial basada en la Gestión Hídrica para las curtiembres de Villapinzón, o el estudio realizado por Artuz, Martínez y Morales (s.f.) donde realizan un análisis de como las curtiembres influyen en la contaminación del río Bogotá, y por ende proponen una serie de recomendaciones para disminuir el impacto negativo sobre el río producto de esta actividad económica.

A nivel del Estado Colombiano la iniciativa más grande para la recuperación del río Bogotá se dio con el fallo del Consejo de Estado del 2014, donde se ordenó la intervención por parte de diferentes entidades públicas para emprender una serie de acciones encaminadas a la recuperación del río y evitar su futura contaminación en un plazo no mayor a tres años, el cual no se ha cumplido en su totalidad al día de hoy. A pesar de las iniciativas realizadas hasta hoy por diferentes actores, en el presente siguen siendo insuficientes para darle el valor que el río Bogotá merece, es una problemática que se puede evidenciar a simple vista, solo basta

Práctica viva por el río Bogotá

con acercarse a un tramo del río para ver su estado deplorable, tal como lo describió Muñoz (2018) en su estudio un Salto Por El Agua, es evidente la falta de apropiación de los habitantes por el cuidado del río Bogotá y la desinformación acerca de esta problemática. Se hace entonces evidente la necesidad en seguir creando estrategias innovadoras y funcionales desde otros campos como el diseño, que logre realmente atacar esta problemática de manera efectiva.

Práctica viva por el río Bogotá, nace del interés personal por contribuir desde la tecnología digital a la concientización sobre la importancia y el cuidado del río Bogotá, plantea que mediante el diseño de una *Progressive Web App* propiciara las buenas prácticas ambientales, por ser una herramienta innovadora, de fácil de acceso, práctica y útil. Este proyecto se centra en el sector de las curtiembres porque estas han sido identificadas como una de las principales actividades que producen la contaminación del río, debido a que sus procesos se realizan muchas veces de manera artesanal, el procesamiento de pieles requiere gran cantidad de agua que es contaminada con residuos orgánicos y químicos, estas aguas no son tratadas adecuadamente y son vertidas finalmente al río, aún faltan muchos esfuerzos para que estas empresas adopten en sus procesos tecnologías de Producción Más Limpia y tengan una mejor comprensión del marco normativo que las regula.

1.3 Definición del problema

De acuerdo con Mayorga (s.f.), expresa que el agua es uno de los recursos más importantes para la existencia de la vida humana, y gracias a las diferentes fuentes de agua que posee Colombia se encuentra entre los 10 países con más recursos hídricos en el mundo. Entre sus múltiples ríos se encuentra el río Bogotá, considerado uno de los más importantes de la zona debido a que con este se desarrolla el 20% de las actividades económicas del país, es rico en biodiversidad, y contribuye al desarrollo pecuario y agroindustrial. Para este autor, el problema de contaminación es de extrema gravedad, lo que se puede evidenciar cuando menciona lo siguiente:

La contaminación del río Bogotá inicia aproximadamente 10 kilómetros después de su nacimiento en el Municipio de Villapinzón y se prolonga hasta su desembocadura entre los municipios de Girardot y Ricaurte, deterioro constituido en una de las problemáticas ambientales más críticas del país. La contaminación biológica, química y física originada por actividades agrícolas, pecuarias, industriales, mineras y domésticas ha afectado la totalidad del territorio que conforma la cuenca, generando consecuencias negativas para el desarrollo de la región y su población, al punto que sectores de la academia e investigadores en el tema lo han denominado “Catástrofe Ecológica”. (Mayorga, s.f. p.4.)

El río Bogotá hace su recorrido por 45 municipios del departamento de Cundinamarca, y se divide en cuenca alta, media y baja. La problemática de la contaminación ha sido caracterizada de

acuerdo con este ordenamiento. Para el caso de la cuenca alta, la actividad de curtiembres en los municipios de Villapinzón y Chocontá que se desarrolla a orillas del río por necesitar grandes cantidades de agua para el procesamiento de las pieles se convierte en uno de los principales factores contaminantes, ya que históricamente los residuos que se generan de esta actividad son altamente tóxicos y son vertidos al río sin ningún tratamiento (Secretaría de Planeación Distrital, 2014).

De acuerdo a lo anterior, el río Bogotá es indispensable para el desarrollo económico y social de la región, su problemática es tan compleja y grave que se la denominó como una catástrofe, esto implica, que para poder intervenir de manera efectiva en su recuperación y preservación deba ser entendido los factores que inciden en su contaminación de una manera global e integral, a continuación, estos factores se han recopilado en un árbol de problemas el cual permitirá su mejor comprensión:

Práctica viva por el río Bogotá



Figura 1 Árbol de problemas

Fuente: Elaboración propia

- En la primera rama se identifica un problema cultural y social, dado que esta actividad se ha realizado por generaciones, y es considerada como una actividad artesanal que ha pasado a convertirse en una actividad industrial y por lo cual ha tenido poco control; su descontaminación se ordenó en el 2014.
- En la segunda rama (Medio Ambiental) se destacan problemas como la contaminación de los cuerpos de agua por el vertimiento de desechos químicos y sólidos por parte de las curtiembres hacia el río. Se evidencia la ausencia de Plantas de Tratamiento para sus procesos industriales dentro de las curtiembres y Plantas de Tratamiento de aguas residuales en la Cuenca Alta del río Bogotá.
- Por último, se presenta la rama Político-Económica en la que

se destacan la ausencia permanente de autoridades en las curtiembres. Aunque las normativas estipuladas son rígidas y traen sanciones fuertes a las curtiembres aún no son suficientes para su regulación. También es evidente el desconocimiento de algunas normas con beneficios tributarios para las curtiembres y el desinterés gubernamental frente al río.

De esta manera se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo desde el Diseño Digital y Multimedia (DDM) se pueden propiciar las buenas prácticas ambientales de las curtiembres de Villapinzón?

1.4 Hipótesis de la investigación

En el Municipio de Villapinzón se encuentran aproximadamente 120 curtiembres que realizan sus procesos industriales a orillas del río Bogotá, estos procesos han aportado a la contaminación del río ya que sus vertimientos son arrojados directamente en este, esto se debe al desconocimiento del marco normativo y a la falta de implementación de tecnologías de Producción Más Limpia.

1.4 Hipótesis Propositiva

Las curtiembres de Villapinzón tendrán mejores prácticas ambientales mediante el uso de una herramienta digital que les

permita conocer y actualizarse en información de tecnologías de Producción Más Limpia y en el marco legal y tributario.

1.5 Objetivos

En esta sección se encontrarán los objetivos que se plantearon para el desarrollo del presente proyecto.

1.5.1 Objetivo general

Propiciar las buenas prácticas ambientales en las curtiembres de Villapinzón, disminuyendo el impacto negativo en la cuenca alta del río Bogotá mediante una herramienta digital.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar las prácticas de los procesos industriales en las curtiembres de Villapinzón que afectan la cuenca alta del río Bogotá.
- Identificar las prácticas de Producción Más Limpia para las curtiembres, establecidas por organismos encargados del río Bogotá.
- Indicar los beneficios de las prácticas de Producción Más Limpia para las curtiembres de Villapinzón mediante una herramienta digital.

1.6 Planteamiento Metodológico

Este proyecto se basa en una metodología mixta la cual se comprobará por medio de encuestas, fotografías y videos. Para establecer los parámetros de la metodología en los que se basará este proyecto será en el método sistémico para diseñadores de L. Bruce Archer.

“Según Archer el proceso de diseño es un diálogo entre el diseñador y el mundo real, su concepto estructurado del problema y el modelo operativo (prototipo o maqueta) que utiliza para resolverlo”. (Metodologías proyectuales, 2013)



Figura 2 Metodologías Proyectuales
Fuente: Design thinking

Para complementar esta metodología se basa en Según Frayling (1993) citado por Batista (2010) esta metodología de Arte y Diseño consiste en la investigación sobre las características y propiedades del diseño para adaptar un producto a las necesidades específicas del usuario y a la investigación – acción

El objetivo de esta metodología se basa en una observación para determinar los comportamientos de los procesos de producción de las curtiembres de Villapinzón y generar una herramienta acorde a sus necesidades, y de esta manera brindar la información pertinente y propiciar las buenas prácticas en sus procesos de producción más limpia.



Figura 3 Metodologías proyectuales
Fuente: Elaboración propia

1.7 Alcances y limitaciones

“Práctica viva por el río Bogotá” está centrado en el diseño de una herramienta digital para propiciar las buenas prácticas en las curtiembres de Villapinzón minimizando el impacto negativo en el río

Bogotá. Para lograr esto se ejecuta los procesos de investigación, observación etnográfica, recopilando datos e información, permitiendo entender las prácticas de las curtiembres frente al río Bogotá.

Como proceso inicial se realiza una observación etnográfica en la cuenca alta del río Bogotá donde se tomó registro fotográfico en diferentes puntos del municipio de Villapinzón, posteriormente se hicieron investigaciones primarias y secundarias y se determina los procesos industriales y prácticas de las curtiembres conduciendo a la siguiente fase del proyecto en la creación de un prototipo para testear y cumplir con los objetivos planteados en este proyecto, a partir de esto se determina los alcances y limitaciones en el desarrollo de la investigación.

Alcances:

Este proyecto abarcara para la fase de investigación, presentación y aprobación la herramienta digital creada para propicias las buenas prácticas ambientales, a una muestra de cinco curtiembres de Villapinzón seleccionadas al azar. Los testeos realizados permitirán determinar en qué medida la información aportada por la herramienta en relación con el marco normativo vigente para las actividades de curtiembres, las tecnologías de Producción Más Limpia y otras notas de interés, es pertinente en relación con los objetivos inicialmente planteados y en qué medida fueron alcanzados.

Limitaciones:

Se identifica como principal limitación de este proyecto, que

la muestra utilizada es muy pequeña en comparación con la cantidad de curtiembres funcionando actualmente en Villapinzón, esto se debió a que generalmente los dueños, gerentes o colaboradores de la parte ambiental de estas empresas se encuentran muy ocupados, de poder abarcar más curtiembres sería más enriquecedor porque permitiría encontrarse más información sobre sus procesos productivos y sus necesidades de información y actualización, lo que permitiría a su vez enriquecer el diseño de la herramienta Práctica Viva. Por otra parte, nace la necesidad de que este estudio sea una puerta para que se inicien nuevas investigaciones y se le dé continuidad a los logros alcanzados en este proyecto, haciendo que el diseño y uso de tipo herramientas digitales cada vez sea mayor y tenga un impacto positivo en la sociedad.

Capítulo 2. Base teórica del proyecto

2.1 Marco referencial

A continuación, se presenta una contextualización bibliográfica que permitirá entender de una forma integral la problemática de la contaminación del río Bogotá, haciendo énfasis en la actividad de curtiembres como uno de los principales agentes de contaminación. En segundo lugar, se presenta una contextualización del uso de herramientas digitales y sus beneficios para sensibilizar a la comunidad en una temática específica. Se presenta, además, una recopilación de las leyes que regulan actualmente la actividad de curtiembres y que indica a su vez los lineamientos los cuales deben adaptar sus procesos para la preservación de los recursos hídricos.

2.1.1 Marco teórico contextual

Entender la problemática de la contaminación del río Bogotá, implica que se deban considerar inicialmente los conceptos relacionados permitiendo una comprensión integral de la misma. De esta manera, se hace necesario referirse en primer lugar al componente esencial de un río que es el agua.

Las Naciones Unidas indica que el agua es vital para la vida, es un recurso escaso para millones de personas del todo el mundo que luchan para acceder a ella, su importancia va más allá del cubrimiento de las necesidades básicas de la población, es indispensable para el desarrollo sostenible de fuentes de energía, de industrias, la agricultura, y sistemas de transporte, es por eso que la comunidad internacional a través del conocimiento científico aprecia

aún más los servicios de los ecosistemas relacionados con el agua. (Departamento de Información Pública Naciones Unidas, 2005)

Colombia es uno de los países con mayor número de recursos hídricos en el mundo gracias a que la precipitación es mucho mayor que otros países, de esta manera "...se pueden encontrar 6 tipos de aguas: aguas lluvias, aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas termo minerales, aguas marinas y oceánicas y aguas de alimentación glacial..." (Sánchez, F., 2013, p.3)

Si bien se ha dicho que Colombia presenta diversidad de fuentes hídricas, se quiere resaltar en esta oportunidad la caracterización del río Bogotá, el cual se puede comprender de la siguiente manera:

...el río Bogotá nace a 3.300 m.s.n.m. en la laguna del Valle en el Páramo de Guacheneque, ubicado en la cordillera oriental al nororiente del Departamento de Cundinamarca, dentro de los límites del municipio de Villapinzón. En su recorrido pasa por municipios como Villapinzón, Chocontá, Zipaquirá, Sopó, Cajicá, Chía, Funza, Mosquera, Bojacá, Bogotá, Soacha, Sibaté, La Mesa, Anapoima, Tocaima, Agua de Dios, y tras 336 km de recorrido, desemboca en el río Magdalena a la altura de Girardot, a 280 m.s.n.m. (Tobón, 2013, citado por Mejía, 2018, p.12).

Por su parte, Sanz (2011; citado por Mejía, 2018) ofrece los siguientes datos acerca del recorrido de Bogotá:

...la cuenca del río Bogotá cubre 589.143 hectáreas, abarca 45 municipios incluido el Distrito Capital y está conformada

Práctica viva por el río Bogotá

por 33.622 corrientes y cuerpos de agua, entre los que se cuentan tres embalses: Tominé, Sisga y Muña; y algunos de los ríos más importantes de la región: Balsillas, Apulo, Neusa, Tunjuelito, Fucha, Salitre, Teusacá, Calandaima, Frío, Chicú, Soacha y Negro” (p.10).

En ese orden, el recorrido del río Bogotá se encuentra dividido en tres cuencas que cuentan con las siguientes características:

Cuenca alta con un recorrido de 170 km, desde el Municipio de Villapinzón hasta la estación hidroeléctrica Puente la Virgen; cuenca media con un recorrido de 90 km, desde la estación hidroeléctrica hasta el Puente la Virgen - Compuertas de Alicachín; y la cuenca baja con un tramo de 120 km, desde las puertas de Alicachín – Embalse del Muña - hasta la desembocadura del río Bogotá en el río Magdalena”. (Flores 2006 citado por Secretaría Distrital de Planeación, 2014 p.11).

Cubillos y Delgado (2016) comentan que el río Bogotá es una estructura económica muy importante para el desarrollo de la región, ya que está relacionada con el uso primario de los recursos naturales, actividades como la agricultura, minería, ganadería y los procesos de transformación industrial en los que se destacan el de cultivo de flores y los procesos de curtido de pieles. Como consecuente, se indica que la Cuenca Alta del río Bogotá recibe vertimientos de aguas residuales de 21 municipios que no cuentan aun con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), producto de las actividades domésticas y de diferentes sectores

económicos, especialmente el de las curtiembres.

Villapinzón y Chocontá actualmente son la segunda zona productora de cuero más grande a nivel nacional con 120 curtiembres, después del barrio San Benito en Bogotá con 300, esta actividad en estos municipios ha pasado como una tradición durante generaciones, donde un inicio fue una práctica muy artesanal que se ubica cerca del río para poder descargar sus residuos en él, y hoy en día afectan en gran medida la calidad ambiental del río, Según Nicolay Agudelo, ingeniero químico de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) “Las aguas del río Bogotá bajan puras y cristalinas desde el páramo. Al ingresar a Villapinzón se contaminan con aguas residuales y los químicos de las curtiembres, razón por la cual su índice de calidad pasa de tipo 1 (muy bueno) a 3 (regular)” (Sostenibilidad Revista Semana, 2018)

2.1.1.1 Curtiembres

Se ha dicho anteriormente, que la industria de las curtiembres es una de las principales causantes de contaminación del río Bogotá, para entender por qué y como sucede este proceso, primero se detallara un poco más en que consiste esta actividad.

Curtir se puede entender como el proceso de transformación de pieles de animales en cuero para la fabricación de productos como calzado, marroquinería, talabartería, tapizado entre otros. Generalmente las industrias de curtiembres tienen los mismos

procesos productivos, comienza después del sacrificio del animal hasta la comercialización de la piel que se puede dar en dos presentaciones: Piel fresca cuando el tiempo de procesamiento y comercialización es corto, o pieles saladas que permite que su tiempo de conservación sea mayor. A grandes rasgos las fases de procesamiento son: 1) Ribera 2) Curtido, 3) Acabado Húmedo y 4) Acabado en Seco. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015)

En Colombia la actividad de procesamiento de curtiembres se da en varias de sus regiones, en el municipio de Villapinzón específicamente, la producción de curtidos tiene más de 150 años de antigüedad, y aunque su industria ha ido evolucionando, fue hasta la década de los 80 que se comenzaron a dar alarmas de su alto efecto contaminante y se comenzó a intervenir, trayendo en consecuencia que algunas de estas curtiembres desplazaran sus actividades a la ciudad de Bogotá. (Corredor, J., 2006)

Artuz, Martínez y Morales (s.f.) coinciden con Corredor, J., (2006) al mencionar que la actividad de curtiembres ha sido mundialmente reconocida por su alta capacidad de contaminación y de degradación ambiental que en muchos de los casos es de carácter irreversible. Destacan además que, aunque es una fuente de empleo para campesinos y personas de bajo recursos por ser una actividad muchas veces artesanal, las consecuencias de la contaminación a la calidad de vida de los habitantes de alrededor son nefastas, por qué no pueden aprovechar correctamente sus fuentes hídricas por su alto costo de tratamiento y tiene así mismos efectos sobre la salud.

Estas afirmaciones se pueden comprender con más claridad

cuando se presentan los siguientes datos:

En el proceso de curtido son necesarios alrededor de 500 kilos de productos químicos para el procesamiento de una tonelada de cuero crudo; se estima que un 85% no se incorporan en el cuero acabado. La producción también requiere la eliminación de la mayoría de los componentes de la piel cruda, de la cual se termina aprovechando únicamente el 20% del peso; el otro 80% se descarta como residuo. Como consecuencia directa, se generan importantes volúmenes de residuos, sólidos o como efluentes líquidos con una combinación extremadamente compleja de compuestos orgánicos e inorgánicos que hace que el sector sea altamente contaminante. (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), 2009) citado por (Greenpeace, 2012, p.5)

Como otro dato relevante del procesamiento de curtiembres, la Secretaría Distrital de Ambiente (2017) afirma que "...la transformación de las pieles a cuero se caracteriza por su excesivo consumo de agua; en los países en vías de desarrollo se llega a alcanzar un valor de 100 metros cúbicos por tonelada de piel bruta salada procesada" (p.19).

Corredor, (2006) presenta cuales son los efectos de los residuos de las curtiembres en el agua, suelo, aire, y componente biótico: En el agua el efecto se da al disminuir el oxígeno disuelto y aumenta la salinidad; en el suelo altera su textura y estructura produciendo una disminución de la productividad agrícola y pérdida de la permeabilidad, los residuos líquidos como grasas y aceites al ocupar los vacíos del suelo altera la aireación y el flujo del agua en el medio poroso alterando las condiciones de drenaje; el aire se afecta

especialmente por la producción de malos olores y gases, causados por la descomposición de la materia orgánica y la reacción de algunos agentes químicos utilizados; y sobre la componente biótica destruye la microbiota que constituye la base de la vida de algunas especies que la habitan, adicionalmente se rompe la cadena de procesos de autodepuración natural de las corrientes.

De acuerdo a un reportaje que hizo el Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá – Orarbo (2017), mencionan que la CAR Cundinamarca refiere que durante el proceso curtidor los químicos principales que afectan el medio ambiente son: sal, sulfuro de sodio, cromo, ácido fórmico, materia orgánica y sólidos, afectando la calidad estética del río ya que cambia su aspecto, limita la vida en los cuerpos de agua, y estas aguas contaminadas río abajo se utilizan para riego de cultivos, darle de beber al ganado, y por ende termina afectando a los seres humanos.

2.1.1.2 Iniciativas para controlar el efecto contaminante de las curtiembres

Se han realizado numerosos estudios sobre la contaminación del río Bogotá, que han brindado lineamientos para implementar estrategias para su descontaminación.

A nivel del Estado colombiano, una de las iniciativas más importantes para la recuperación del río Bogotá, fue el fallo del Consejo de Estado emitido el 28 de marzo del 2014. En esta sentencia se declara como responsables de la contaminación del río

y sus afluentes, a los habitantes e industrias aledañas y a las autoridades de control que no han tomado medidas para descontaminarlo y prevenir su contaminación.

De este modo, para su recuperación y para evitar su futura contaminación se ordena el diseño y la implementación de medidas inmediatas y otras en un plazo de tres años, involucrando entidades a nivel nacional, regional, distrital y municipal. A nivel nacional a los Ministerios de Ambiente, Minas y Energía, Agricultura, Educación, Salud, Vivienda y Hacienda, al Departamento Nacional de Planeación, Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales de Colombia; a nivel regional la Gobernación de Cundinamarca, la Secretaría de Ambiente Departamental, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR); a nivel Distrital la Alcaldía mayor de Bogotá, Secretaría de Hacienda Distrital, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Empresa de Energía de Bogotá (EEB) EMGESA; y a nivel municipal a todos los municipios por donde el río Bogotá hace su recorrido. Así mismo, esta iniciativa se caracteriza por integrar diferentes elementos ambientales, sociales, económicos, institucionales, educativos y la participación de la ciudadanía, para el mejoramiento continuo y sostenible de la calidad de vida de sus habitantes y de los ecosistemas (Observatorio Colombiano de Gobernanza del Agua, s.f.).

Para conocer los avances del Fallo del Consejo de Estado del 28 de marzo del 2014, en marzo de 2018, la CAR realizó el Informe de Seguimiento Sentencia río Bogotá, en el que se detallan cuáles

son las obligaciones, los plazos, el estado y las observaciones de las acciones que se han implementado para dar cumplimiento a lo ordenado.

Por otra parte, un reportaje realizado por el periódico *El Espectador* el 1 de abril del 2019, indica que en una visita realizada por el Banco Mundial (el cual es el principal financiador de buena parte de las obras para descontaminar el río Bogotá), deja un percepción satisfactoria sobre los avances obtenidos en la obra para “la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Salitre (PTAR Salitre), que impedirá que un promedio de 450 toneladas mensuales de basuras llegue al río Bogotá”, Sin embargo, en este mismo reportaje también se menciona que:

A pesar de los buenos resultados, el cumplimiento del fallo que ordena la descontaminación del río Bogotá avanza a paso lento. Tal como reportó la Procuraduría en su cuarto informe de seguimiento, que publicó a finales de 2017, de todas las órdenes dadas a las 64 entidades de niveles nacional, departamental y local, apenas se han cumplido el 31% de ellas. (El Espectador, 2019)

A nivel internacional, una iniciativa ampliamente trabajada y desarrollada por organizaciones mundiales que pretenden incentivar el cuidado del medio ambiente por parte del sector productivo es el concepto de Producción Más Limpia (en adelante PML), que según en el documento de la Organización de Las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI (s.f.) se define como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los

procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente” (p. 2). De este modo la PML tendrá las siguientes aplicaciones según sea el caso:

En los procesos de producción...aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones. En el desarrollo y el diseño del producto... aborda la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto: desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final. En los servicios...la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de los servicios” (p.2)

En este orden de ideas, cabe citar a Fajardo (2017), quien indica que la PML es un conjunto de estrategias y programas para que las empresas modifiquen sus procesos productivos, no solo disminuyendo el impacto ambiental producido por los residuos tóxicos y basuras, sino porque además permite cuidar la salud y seguridad humana, y reducir los costos de la organización. En el siguiente diagrama se encuentra en síntesis las estrategias de PML y cómo se enlazan.

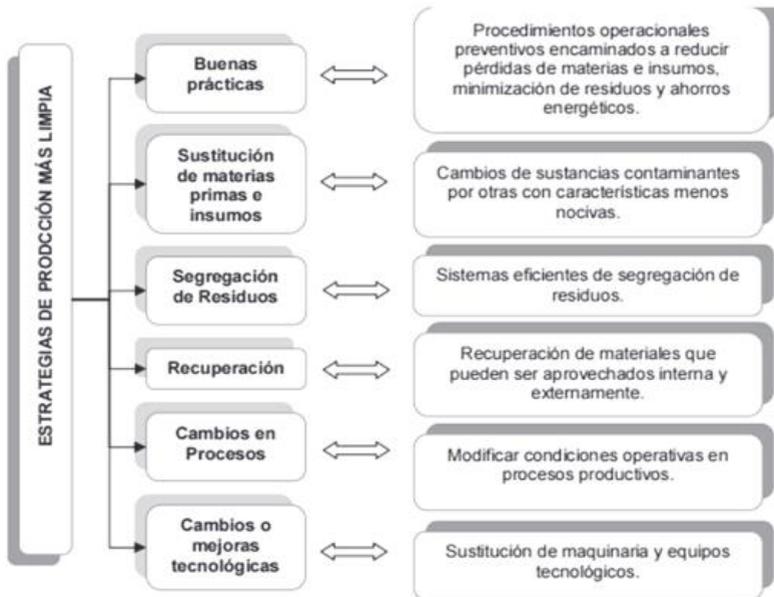


Figura 4 Estrategias de Producción Más Limpia

Fuente: La Producción Mas Limpia Como Estrategia Ambiental En El Marco De Desarrollo Sostenible

(Para ver figura ampliada ver el anexo 1)

Este concepto ya ha sido implementado en Colombia para el sector de las curtiembres en diferentes investigaciones, como por ejemplo en la investigación desarrollada por Mejía (2018), en la que se propone una estrategia de Sostenibilidad Empresarial basada en la Gestión Hídrica para las curtiembres de Villapinzón. Allí también se establecen cinco conceptos fundamentales que se deben relacionar e implementar para lograr una gestión efectiva que son:

1. Permisos de vertimientos: se refiere al permiso que es

otorgado por las autoridades ambientales para realizar la disposición final de los residuos líquidos resultantes de una actividad o servicio que previamente son tratadas, los cuales a su vez se vierten en aguas superficiales.

2. Plan de gestión ambiental: referida como el “conjunto de actividades ...orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad...” (p. 40)

3. Producción más limpia (PML): “está orientada hacia el uso racional de los recursos naturales, la materia prima, la energía, la eliminación de sustancias tóxicas, para reducir la toxicidad de las emisiones y desperdicios antes de su salida” (p. 70).

4. Costo ambiental: Se refiere a la “...aplicación de una política ambiental que obligue y/o incentive a los empresarios a internalizar los costos ambientales...” (p. 41)

5. Ciclo de vida del producto: “...es una metodología que busca identificar, cuantificar y caracterizar los diferentes impactos ambientales potenciales, asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto...” (p. 75)

La estrategia PML también fue desarrollada por la Secretaría de Ambiente (2017), con la elaboración de la Guía de Producción Más Limpia para el Sector de Curtiembres de Bogotá - Enfoque en Vertimientos y Residuos, cuyo propósito es orientar a las industrias del sector en estrategias para la prevención y control de los impactos ambientales. Para esto, la Guía se divide en cuatro capítulos que permiten, en primer lugar, contextualizar el sector de curtiembres; en

segundo lugar, menciona las estrategias ambientales de implementación durante los procesos de curtido; en tercer lugar, señalar los incentivos tributarios de los programas ambientales y las sanciones en caso de incumplimiento; y en cuarto lugar, presentar los puntos clave de la legislación ambiental.

2.1.2 Marco teórico disciplinar

A continuación, se presentará los conceptos fundamentales que fueron la base para el desarrollo del producto:

Lujan (2002) menciona que la capacidad para transmitir información de una generación a otra es una característica propia de la humanidad a diferencia de otras especies animales y es gracias a esta capacidad que la humanidad ha avanzado. Muchos han sido los hitos que han marcado la historia de la comunicación, dentro de las más destacables se encuentra el desarrollo de la internet por ser un medio de comunicación que integra a otras formas de comunicación, y por otra parte el desarrollo de la web que en menos de 10 años ha transformado los sistemas informáticos, y es una de las áreas de mayor expansión.

Un estudio realizado por Maldonado (2017), donde identificó que los estudiantes de la Universidad Distrital Caldas de Ocaña presentaban dificultad para acceder a la plataforma web de la universidad desde sus teléfonos móviles, ya que la pagina estaba diseñada solo para computadores de escritorio o portátiles y al acceder desde sus teléfonos móviles las imágenes se distorsionaban

dificultando su uso, por consiguiente, el propósito del proyecto fue crear un sistema de información que fuera adaptable para toda clase plataformas, su estudio permitió argumentar que cada día más los móviles han venido tomando las funciones que ejecuta un computador, ya que el uso de estos genera mayor comodidad para el usuario a la hora de obtener y manipular la información. Este estudio permite entonces concluir que cada vez hay mayor necesidad de contar con herramientas digitales que permita resolver problemas cotidianos o sociales.

Otro ejemplo del uso de herramientas digitales para resolver problemas o necesidades de la sociedad o de las empresas, se encuentra que la Industria Bayer lanzo una novedosa plataforma digital denominada “Mi Cultivo con Bayer” para fomentar las buenas prácticas agrícolas entre los agricultores mexicanos, el objetivo de la herramienta es proporcionar información sobre los productos de protección más modernos, su modo de empleo de acuerdo con la normativa nacional y de comercio exterior, optimizando sus actividades y propiciando una mayor productividad y cuidado del medio ambiente. Esta herramienta está disponible como una App para sistemas iOS y Android, y como página web.

Para entender cómo funcionan las herramientas digitales, es necesario tener claridad en algunos conceptos. En primer lugar, es importante entender que es una App, de acuerdo con López (s.f.) una App está diseñada para cumplir una tarea específica en plataformas móviles como: Celulares, Tablet, TV y PC. Para acceder a estas aplicaciones se debe contar con conectividad *wifi* y un sistema

operativo que posea las tiendas aptas para su descarga como por ejemplo *Android*, *Apple* y *Windows phone*, estos aplicativos que poseen un lenguaje en (SDK) y solo funcionan para *Android*, otra característica de estas aplicaciones es que pueden acceder a las funciones del celular como cámara, *GPS*, agenda y almacenamiento, además algunas no tienen la necesidad de internet para su funcionamiento. Por otra parte, existen algunas variaciones en los tipos de aplicativos como lo son las Apps nativas, *Web App* y *Web App* nativa las cuales tienen diferentes características.

De esta manera, una de las herramientas digitales con mayor acogida hoy en día son las *Progressive Web App* en adelante (*PWA*), este término de acuerdo a Tandel y Jamadar (2018), fue acuñado por primera vez en el 2015 por la diseñadora Frances Berriman y el ingeniero de Google Chrome Alex Russell, donde lo definieron como “*aplicaciones que aprovechan las nuevas funciones compatibles con los navegadores modernos, incluidos los service workers y la web manifiestos de aplicaciones, que permiten a los usuarios actualizar aplicaciones web a aplicaciones web progresivas en su sistema operativo nativo (OS)*”. (p.2.) Cabe resaltar, además, que esta nueva tecnología fue desarrollada por Google para superar las limitaciones que presentaban la navegación móvil y las aplicaciones nativas, ya que pueden funcionar sin necesidad de internet, cargar en la pantalla de inicio y enviar notificaciones push.

Se puede mencionar entonces, que las *Progressive Web App* presentan los siguientes beneficios de acuerdo con Upplication.com (s.f.):

- Unen lo mejor de la Web con las App
- Se instalan directamente desde el navegador web ocupando poco espacio en el dispositivo.
- No se depende de los markets de Apple ni de Google.
- Pueden funcionar offline (sin conexión a internet) y son hasta 4 veces más rápidas que cualquier web.
- Son multiplataforma (responsives) adaptándose a cualquier pantalla de cualquier dispositivo: ordenador, tablet o móvil.
- Pueden usar funcionalidades nativas como las notificaciones push.
- inciden en el posicionamiento SEO pues aparecen en los buscadores como Google mejorando la visibilidad de la marca en internet.

Existen varios programas para diseñar una Progressive Web App, Goodbarber es una de las más destacadas y a continuación se presentarán algunas de sus principales características según Goodbaberbarber.com (s.f.)

- Es una tecnología que permite crear, organizar y entregar un contenido al público como: imágenes, logos, vídeos, archivos de audio, textos, nombre, y solo la persona que lo diseña será el propietario.
- ofrece apps nativas en Objective-C para iOS y Java para

Android.

- GoodBarber ofrece Progressive Web Apps en Angular 6.0. Esta es considerada la próxima generación de aplicaciones web, ya que ofrecen una experiencia de usuario avanzada tanto en móviles, como en tabletas y *desktop*.
- Permite construir una app con tecnología de punta, sin desarrollar ni una línea de código.

2.1.3 Marco conceptual

En este apartado se presentará la conceptualización de algunos términos relacionados con el proyecto de investigación.

| | |
|--|--|
| <p>Propiciar</p> <p>("Significado y definición de propiciar, etimología de propiciar", 2019))</p> | <p>"Se refiere en favorecer, cooperar, auspiciar, ayudar, patrocinar, beneficiar, fomentar, socorrer, asistir, beneficiar, auxiliar, amparar, servir o proteger que algo suceda, acontezca o se hace."</p> |
|--|--|

| | |
|---|---|
| <p>Contaminación</p> <p>(Peñaloza, 2012)</p> | <p>“La contaminación es la introducción de agentes biológicos, químicos o físicos a un medio al que no pertenecen. Cualquier modificación indeseable de la composición natural de un medio; por ejemplo, agua, aire o alimentos. La contaminación es uno de los problemas más grandes que existen en el planeta y el más peligroso, ya que, al destruir la Tierra y su naturaleza original, termina por destruirnos a nosotros mismos”.</p> |
| <p>Cuenca Hidrográfica</p> <p>(García, s.f.)</p> | <p>La cuenca es un sistema de captación y concentración de aguas superficiales en el que interactúan recursos naturales y asentamientos humanos dentro de un complejo de relaciones, donde los recursos hídricos aparecen como factor determinante.</p> |
| <p>Buenas prácticas ambientales</p> <p>("Línea Verde Torrelavega", 2019)</p> | <p>Se pueden definir como aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. La implantación de Buenas</p> |

| | |
|--|--|
| | Prácticas Medioambientales debe ser asumida por la empresa, entendida en su globalidad, previamente a su aplicación. |
|--|--|

2.1.5 Marco legal

El Estado colombiano ha hecho un esfuerzo por construir un marco legal para regular la relación de las personas con el medio ambiente buscando su preservación y protección, a continuación, se presentan aquellas normas que tiene una relación directa o indirecta con la actividad de las curtiembres.

Tabla 1 Tabla marco legal Fuente: Ministerio de Ambiente

| NORMA | TÍTULO |
|-------------------------|--|
| Decreto 2811 de 1974 | “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”. |
| Ley 373 de 1977. | “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua”. |
| Ley 9 de 1979 | “Por la cual se dictan Medidas Sanitarias”. |
| Decreto 1594 de 1984. | “Usos del agua y residuos líquidos”. |
| Resolución 2309 de 1986 | “Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4 del Libro 1 del Decreto -Ley número 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales”. |

| | |
|-------------------------|--|
| Ley 142 de 1994 | “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”. |
| Decreto 605 de 1996. | “Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo”. |
| Resolución 1074 de 1997 | “Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos”. |
| Resolución 273 de 1997 | “Por la cual se establecen las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para los parámetros, demandas bioquímicas de oxígeno (DBO) y sólidos suspendidos totales (SST). Resolución 372 de 1998, por la cual se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones”. |
| Resolución 767 de 2002 | “Por la cual se establecen unas medidas en relación con el manejo de las curtiembres y comercializadoras de productos de la fauna silvestre, y se adoptan otras determinaciones”. |
| Resolución 136 de 2004 | “Por la cual se establecen los procedimientos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes la acreditación o certificación de las inversiones de control y mejoramiento del medio ambiente”. |
| Resolución 240 de 2004 | “Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas”. |
| Resolución 866 de 2004 | “Por la cual se adopta el formulario de información relacionada con el cobro de las tasas por utilización de aguas y el estado de los recursos hídricos a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones”. |
| Resolución 1023 de 2005 | “Por la cual se adoptan las guías ambientales como instrumento de autocontrol y autorregulación”. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Decreto 838 de 2005 | “Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones”. |
| Resolución 978 de 2007 | “Por la cual se establece la forma y requisitos para presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial las solicitudes de acreditación para obtener la certificación de que tratan los artículos 424-5 numeral 4 y 428 literales f) e i) del Estatuto Tributario, con miras a obtener la exclusión de impuesto sobre las ventas correspondiente”. |
| Resoluciones 3956 y 3957 de 2009 | “Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital y de alcantarillado público”. |
| Decreto 3930 de 2010 | “Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones”. |
| Resolución 631 de 2015 | “Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”. |

2.2 Estado del arte

En este apartado se conocerán algunas iniciativas y proyectos que se han realizado a nivel nacional e internacional sobre el cuidado del medio ambiente y las fuentes hídricas, las cuales se tomarán como referencia para la elaboración del producto y el proyecto.

2.2.1 Un salto por el agua

La iniciativa, la cual se asemeja a una web app, es “Un salto por el agua”, un aplicativo móvil que se complementa con una página web cuyo objetivo es generar apropiación social hacia el río Bogotá a través de una experiencia digital.

“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” (Muñoz, 2019, p. 30).



Figura 5 Prototipo de Un salto por el agua
Fuente: Un salto por el agua

2.2.2 Retorna.org



Figura 6 Retorna.org
Fuente: Retrona.org

Esta página web española es una iniciativa sin ánimo de lucro que integra la industria del reciclado, ONG ambientales, sindicatos y asociaciones de consumidores.

Asimismo, trabaja para reducir al máximo la generación de residuos donde implementa un sistema de retorno de envases promoviendo su reutilización.

De esta manera proponen tres fases para el sistema de depósito, devolución y retorno.

Depósito: significa que hay un valor económico asociado a cada envase, un incentivo para que ese envase vuelva a la cadena de producción en las mejores condiciones para su reciclado y que esa cantidad no es un impuesto o un coste

extra, sino un adelanto.

Devolución: significa que esa cantidad que el consumidor ha adelantado se le reembolsa en su totalidad cuando el envase se entrega de nuevo en el comercio.

Retorno: Cuando el envase vuelve a la cadena de producción, es una materia prima en condiciones para convertirse en un nuevo producto en este punto el ciclo se cierra y no hay residuos si no recursos. (retorna.org, s.f.).

2.2.3 Aliaterras



Figura 7 Aliaterras
Fuente: Semanasotenible.com

Aliaterras es un video juego desarrollado por la Universidad Nacional en Manizales, como una estrategia educativa, de la cual se

espera llegar a instalar en 8000 tabletas que serán entregadas en instituciones educativas de Caldas.

Según Adela Londoño, profesora de la Universidad Nacional con sede en Manizales y coordinadora del proyecto, la iniciativa es para el cuidado del río Chinchiná ya que “las prácticas ambientales trabajadas durante mucho tiempo causan problemas en río y quebradas, lo cual aumenta el riesgo de que ocurran desastres. Cuando no conocemos nuestro territorio no es posible cuidarlo”.

Este Video Juego consta de treinta niveles 10 por cada uno de los ríos (Río Claro, Guacaica y Chinchiná), mientras tanto los jugadores se encontrarán con seis personajes que son: La marteja, la rana de cristal, la sardina brincona, la mariposa morphos, la cotorra montañera y el murciélago, que ayudaran ir resolviendo misiones. (Sostenibilidadsemana.com,s.f)

2.3 Línea del tiempo

En la siguiente figura 8 se encontrará los momentos más importantes en el Municipio de Villapinzón y por consiguiente su explicación en cada fecha.

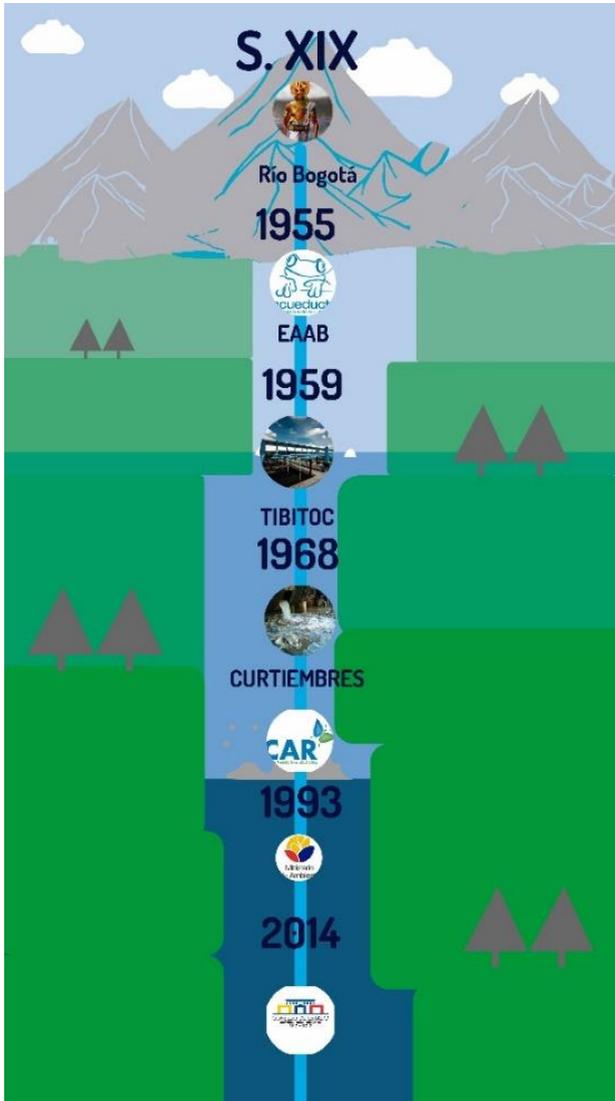


Figura 8 Línea de tiempo
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 8 (Línea del tiempo) se estipulan los puntos de gran influencia en el tiempo en la cuenca alta del río Bogotá.

- Principios del siglo XIX se conoce los mitos muiscas y el paso del río Funza al río Bogotá.
- En 1955 se crea la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- En 1959 se inicia el funcionamiento de la Planta de tratamiento de Tibitoc.
- En 1968 no se tiene registro certero del inicio de las industrias de curtiembres de la cuenca alta del río Bogotá, además de la creación de la CAR.
- En 1993 se crea el Ministerio de Ambiente la cual crea las normativas para el cuidado de los recursos naturales del país.
- En el 2014 el Consejo de Estado emite la orden de la recuperación y el saneamiento de la cuenca hidrográfica de Bogotá.

2.4 Caracterización de usuario

Para la caracterización del usuario se tomaron como base cuatro elementos fundamentales para entender su percepción frente al río Bogotá y su comportamiento en la industria de las curtiembres.

Práctica viva por el río Bogotá



Figura 9 Caracterización de usuario
Fuente: Elaboración propia

Para indagar sobre el usuario se tuvieron en cuenta varios aspectos, los cuales se determinaron mediante una observación por la cuenca alta del río Bogotá en Villapinzón y sus comportamientos frente al río.

- En cuanto al “Dónde”, se puede establecer que en el municipio de Villapinzón se encuentran muchas de las curtiembres a orillas del río que estas son empresas familiares, y que alrededor del río se encuentran muchas casas familiares cerca de las curtiembres.
- Con respecto al “Qué”, hasta el momento hay

aproximadamente 120 curtiembres entre el Villapinzón y Chocontá, las cuales vierten los desechos de sus procesos directo al río Bogotá. Esta actividad se genera por las malas prácticas en las curtiembres y no existe una autoridad permanente para controlar los procesos de esta industria. Además de esto, las curtiembres para constituirse como empresas legales necesitan permisos ambientales tanto para realizar sus producciones, como para sus procesos técnicos y sus procesos de vertimientos. De las 120 curtiembres, aproximadamente 26 cuentan con estos permisos.

- Con referencia a los “Hechos”, una de las características más importantes del río Bogotá es suministrar el agua a sus municipios y a Bogotá. Ahora bien, se sabe que el río nace en el páramo de Guacheneque y que el primer impacto medioambiental se da en sus primeros kilómetros, desde su nacimiento.
- Finalmente, al revisar los “Comportamientos”, se puede determinar que muchas de estas curtiembres tienen hasta tres procesos de sanción por no cumplir con los requerimientos estipulados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo. En esto influye en hecho de que no poseen las tecnologías correspondientes para generar una Producción Más Limpia. Por otra parte, aunque algunas de las curtiembres sí se rigen por las normativas ambientales, aún desconocen o no relacionan a la perfección algunas de las normativas tributarias que pueden favorecerlas en sus

actividades.

2.4.1 Mapa de actores

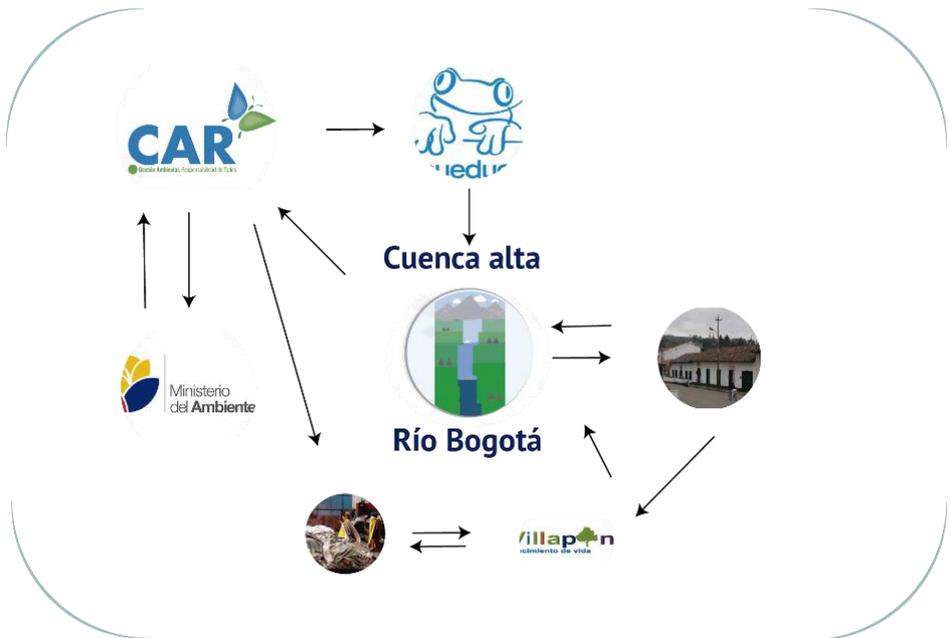


Figura 10 Mapa de actores
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10 encontramos como principal actor el río Bogotá en la cuenca alta, después se ven las entidades encargadas del saneamiento del río Bogotá como la CAR y el empresa de acueducto de Bogotá, la Alcaldía Municipal de Villapinzón el

Práctica viva por el río Bogotá

Ministerio de Ambiente como autoridad ambiental de las normativas ambientales para el cuidado del medio ambiente como actores aliados y siguiente las curtiembres como principal actor e industria en aportar el impacto negativo a través de sus vertimientos, como actor a intervenir y en los que se basa el desarrollo de este proyecto.

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

Para el desarrollo de un producto digital es importante entender los criterios en los que se basará en el diseño del producto. Estos se presentarán a lo largo de este apartado.

3.1 Criterios de diseño

Los criterios de diseño del proyecto se determinaron a partir de los siguientes factores: identificación de la problemática de la contaminación del río Bogotá (la cual se realizó a través de una amplia revisión teórica sobre el tema, la observación etnográfica del nacimiento del río y su recorrido), los resultados de la aplicación de un instrumento mediante una encuesta para conocer el grado de implementación de las buenas prácticas en los procesos de Producción Más Limpia, la caracterización del usuario, las necesidades manifestadas por las curtiembres de Villapinzón y el medio digital seleccionado por las curtiembres que participaron en el estudio para recibir el producto final.

De este modo, se propuso una herramienta digital informativa, dirigida a todos los colaboradores de las curtiembres que estén interesados en aprender nuevas prácticas y, de esta manera, mejorar sus procesos. Se busca que sea práctica de visualizar y leer, que pueda reunir gran cantidad de información, pero que a su vez sea fácil de clasificar, y que su uso se convierta en una experiencia agradable para el usuario.

3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

En el árbol de objetivos de diseño se explicará cual es propósito de la herramienta digital, en consonancia con los objetivos del proyecto.

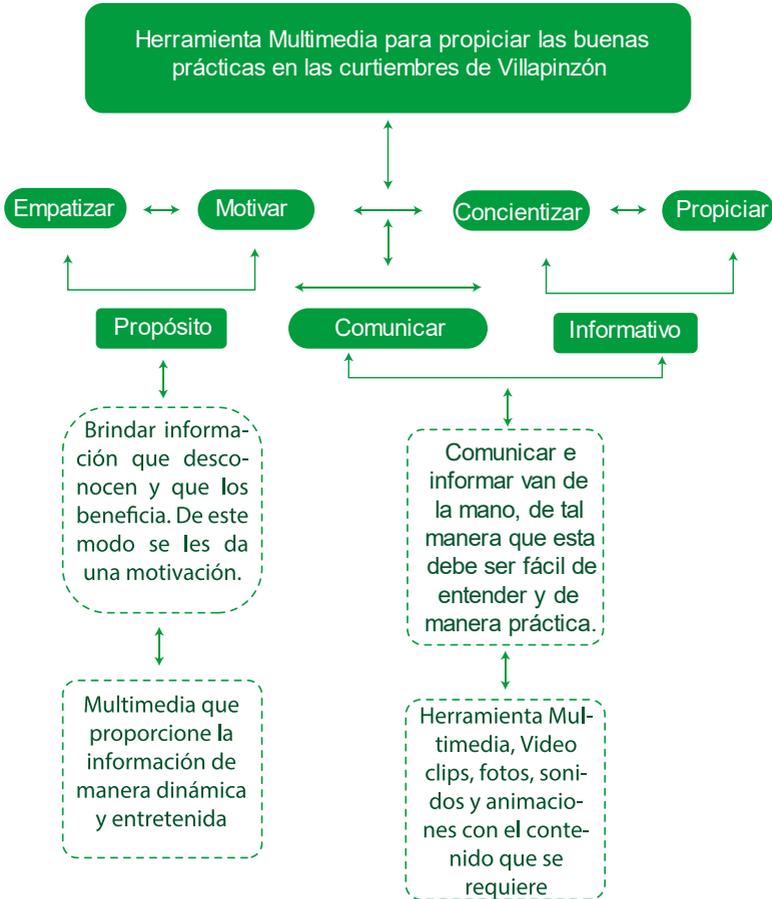


Figura 11 Árbol de objetivos
Fuente: Elaboración propia

(Para ver cuadro de objetivos ampliado ver el anexo 2)

Inicialmente en el árbol de objetivos del producto se determinará el objetivo general y se desglosarán cuatro secciones fundamentales para entender su objetivo.

- **Empatizar:** Es importante empatizar con el usuario identificado, con el cual se realizan una serie de testeos para comprobar los objetivos del proyecto. Para esto se realiza un acercamiento personal, de modo que se logre transmitir una motivación (este aspecto será explicado en el apartado de testeos).
- **Motivación:** Al brindar información referente a los incentivos tributarios, se busca que el usuario se motive para acceder a la propuesta de una herramienta digital, la cual ayudará a propiciar las buenas prácticas en las curtiembres.
- **Concientizar:** A través de la herramienta digital se les dará a los empleados y directivos de las curtiembres información sobre el impacto que tienen sus vertimientos hacia el río Bogotá. Esto, dado que es una industria que lleva muchos años haciendo estas actividades y es difícil cambiar su imaginario y sus procesos industriales. Sin embargo, a través de la herramienta digital y de la información sobre cómo mejorar su producción a una producción más limpia y esto contribuirá con la concientización.
- **Propiciar:** Para lograr esto se debe cumplir con los tres objetivos anteriormente mencionados, ya que, a través del uso continuo de la herramienta, se logrará que la información

brindada allí, sea asimilada y por ende se cree la necesidad de orientar ó implementar en sus procesos productivos las directrices normativas y/ó las prácticas de Producción Mas Limpia, contribuyendo así al cuidado de sus fuentes hídricas.

3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

Se realizó un ejercicio de observación, dialogo y empatía con los usuarios, para conocer y comprender sus necesidades, se establecieron los primeros requerimientos del cliente para orientar el diseño de la herramienta digital y alcanzar el punto deseado en el diseño por las partes interesadas. Esto se puede observar en la tabla de Determinantes y requerimientos del producto.

Tabla 2 Determinantes y requerimientos Fuente: Elaboración propia

| Determinantes | Requerimientos |
|--|---|
| Malas prácticas en procesos de curtido | Video infográfico de los beneficios que traen las buenas prácticas tanto a las curtiembres como al medioambiente. |
| Falta de información sobre normativas tributarias | Video clips e infografías sobre los beneficios tributarios los que pueden consultar a través de la herramienta. |
| Sus vertimientos van directo al río Bogotá | Reforzar la información de los permisos que se requieren para esta actividad. |
| Las curtiembres se ubican en zonas rurales, por lo cual el | Diseñar una herramienta para acceder al contenido sin necesidad de conexión a internet. |

| | |
|--|---|
| acceso a internet es difícil | |
| Hay grandes, medianas y pequeñas curtiembres | Crear una herramienta digital con el contenido pertinente y eficaz para grandes medianas y pequeñas curtiembres. |
| Operarios siguen órdenes directas del dueño o coordinador de la curtiembre | Los procesos de producción son estipulados por el dueño de la curtiembre, de esta manera, al incentivar al dueño en las buenas prácticas sus operarios mejorarán igualmente en sus procesos. |
| Presencia esporádica de la autoridad ambiental | La CAR realiza el seguimiento de los procesos industriales de la curtiembre, pero dado que no están siempre presentes, no pueden estar supervisando las buenas prácticas. Mediante una herramienta digital se les podría dar autonomía a las curtiembres para realizar dichas buenas prácticas. |
| Nivel de contaminación en aumento | El primer impacto negativo que recibe el río es por las curtiembres y este llega hasta un nivel 4 de contaminación. Mediante una herramienta digital es posible propiciar las buenas prácticas ofreciendo información intuitiva para minimizar el impacto negativo hacia el río Bogotá. |
| Reforzar las buenas prácticas | Existen curtiembres con buenas prácticas de Producción Más Limpia, pero no las hacen en su totalidad. Por medio de un videoclip infográfico es posible reforzar estas buenas prácticas. |

3.2 Hipótesis de producto

Con base en los requerimientos y determinantes del proyecto se establecieron las necesidades de los usuarios, asociadas con la ubicación, edad y acceso a redes móviles; por esto se propone una *pwa* en la cual puedan acceder a la información de forma sencilla dinámica y no se requiera un acceso directo a internet. La herramienta propuesta es la que más se ajusta a las necesidades del usuario y al entorno en el que trabajan.

Esta herramienta cuenta con seis secciones que corresponden a las buenas prácticas.

- Noticias
- Guía de producción más limpia
- Sección de la CAR
- Normatividad
- Buenas prácticas
- GAE (Gestión Ambiental Empresarial)

En la sección de noticias cuenta con tres fuentes de noticias ambientales a nivel local y nacional sobre el estado del río Bogotá, y todo lo relacionado con el medio ambiente. Las fuentes proporcionadas en este momento son: *Sostenibilidad Semana*, noticias del Ministerio de Ambiente y Desarrollo, así como noticias de la CAR.

La Guía de Producción Más Limpia realizada por la Alcaldía Mayor de Bogotá y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo, es un libro en PDF que correlaciona a todas las prácticas para una Producción

Más Limpia desde el proceso técnico de curtido hasta las Normativas tributarias para las curtiembres.

En el apartado de la CAR, se encuentran todos los aspectos que se deben aplicar para obtener los permisos de vertimientos residuales hacia el río Bogotá.

-Normatividad: se diseñó un contenido infográfico donde se explicó las normativas e incentivos tributarios que obtienen las industrias de curtido.

-Buenas prácticas: Infografía de cómo se puede mejorar las actividades industriales sin generar impacto negativo al río Bogotá.

-GAE: Es una iniciativa de la Secretaría Distrital del Medio Ambiente "...para aquellas empresas que deseen mejorar su desempeño ambiental." (ambientebogotá.gov.co, s.f.)

.3.3 Desarrollo y análisis Etapa de investigación

Este proyecto surgió a partir de la línea de investigación abierta por "Un salto por el agua" de Santiago Muñoz, propuesta realizada en el año 2018, donde el objeto de estudio fue la problemática de la contaminación del río Bogotá, debido a que la causas de la contaminación son múltiples y están sectorizadas en sus tres cuencas, Un salto por el agua se enfocó en el Salto de Tequendama, ya que es un lugar altamente turístico pero es evidente el mal estado del río allí, concluye que parte del problema se debe a que los visitantes desconocen toda la problemática del río, y por ende no se apropian de su cuidado, mediante la elaboración de una página

web y un App de realidad aumentada, pretendió atacar esta problemática. Dicho lo anterior, al entender la inmensidad de la problemática del río, y la necesidad de abordarlo desde diferentes frentes, este proyecto halló la oportunidad de seguir abordando esta problemática desde el Diseño y contribuir a la solución social y ambiental que la contaminación del río Bogotá requiere. Práctica viva por el río Bogotá, se enfoca en las curtiembres del municipio de Villapinzón, las cuales se han establecido como los principales contaminantes de la cuenca alta.

Consiguiente, la primera fase de investigación consistió en una observación etnográfica del recorrido de la Cuenca Alta del río Bogotá, en el cual se logró evidenciar que las curtiembres de Villapinzón que están cerca de las orillas del río se caracterizan por tener grandes cantidades de basura a su alrededor; la apariencia del agua del río en estas partes se ve negra y se siente un fuerte olor fétido evidenciando su alto nivel de contaminación.

3.4 Desarrollo y análisis Etapa de Organización

En esta segunda etapa del proyecto se investigó todo lo relacionado con las curtiembres, historia, actividades industriales, cultura, y su relación con la contaminación del río Bogotá.

Para el desarrollo de esta etapa se utilizaron las herramientas estipuladas en la metodología proyectual, como son, estudio o visita etnográfica por el municipio de Villapinzón, consulta por fuentes primarias y secundarias, caracterización de usuario, mapa

de actores, perfil de usuario, implementación de ideas, formalización de ideas, prototipar y testear y a través de esto se pudo estipular lo siguiente.

- En el recorrido etnográfico: Las curtiembres realizan sus actividades desde hace 150 años aproximadamente y desde entonces vierten sus desechos al río Bogotá.
- “Las aguas del río Bogotá bajan puras y cristalinas desde el páramo de Guacheneque. Al ingresar a Villapinzón se contaminan con aguas residuales y los químicos de las curtiembres, razón por la cual su índice de calidad pasa de tipo 1 (muy bueno) a 3 (regular)” (Sostenibilidad Revista Semana, 2018).
- En la etapa de fuentes secundarias y primarias: Es una actividad artesanal que se ha transmitido de generación en generación.
- Existen aproximadamente 120 curtiembres entre Villapinzón y Chocontá.
- Solo 26 curtiembres, según datos de la CAR, cuentan con permisos ambientales, permisos de vertimientos y tecnologías para sus procesos industriales.
- Existen estudios y guías de buenas prácticas para los procesos de curtido.
- No todas las curtiembres cuentan con un plan de producción más limpia y no implementan o no conocen en su totalidad las buenas prácticas en sus actividades.

3.5 Desarrollo y análisis Etapa de caracterización

Esta etapa del proyecto se determinó cómo abordar la problemática desde el diseño.

Para llegar a esta conclusión se hizo una visita a la CAR en el municipio de Chocontá, en la cual se encontraron datos relevantes sobre los procesos legales, técnicos e industriales que deben cumplir las curtiembres. En esta fase de observación se destacó que aproximadamente 26 de estas curtiembres son legales y cumplen con las normativas, realizando buenas prácticas, con licencia ambiental y permisos de vertimientos como requisito para continuar con sus actividades. Con esta información se plasmó la base teórica del proyecto. En segundo lugar, se realizó una encuesta cuantitativa que se desarrolló en una muestra de cinco curtiembres para determinar qué aspectos las curtiembres desconocían y cuáles serían los aspectos para reforzar. En este proceso se destacó, que en estas curtiembres conocen los requisitos mínimos para ser legales y tener una Producción Más Limpia; sin embargo, en cada curtiembre se manejan diferentes procesos y algunas de ellas con mejores prácticas ambientales que otras. También se hizo evidente que existen algunas falencias en sus procesos y desconocimiento en las normas tributarias que les dan beneficios a sus curtiembres. Durante el testeo cuantitativo también se determinó cuáles eran las herramientas asequibles para brindarles la información desconocida por los usuarios. Por esta razón, se propuso una herramienta digital que ayude a propiciar las buenas prácticas ambientales en las curtiembres de Villapinzón.

3.5.1 Desarrollo y análisis Etapa de ideación

En el proceso de desarrollo de esta etapa, primero se empatizó con el usuario para determinar cuáles eran sus necesidades y qué se requería para solventarlas; de igual modo, se hizo una visita informal a las curtiembres de Villapinzón y se analizó los alcances tecnológicos y conexiones a las redes móviles. De esto se pudo concluir que, aunque en algunas partes del municipio de Villapinzón cuentan con conexión a datos móviles, hay otros puntos en los que no llega muy bien. Por tal motivo, se planteó que la herramienta que requiere necesariamente conexión a internet para su funcionamiento y se llegó a la siguiente propuesta de diseño.

Para este proceso inicialmente se realizó un *moodboard* en el cual se basó el estilo de la herramienta digital propuesta.

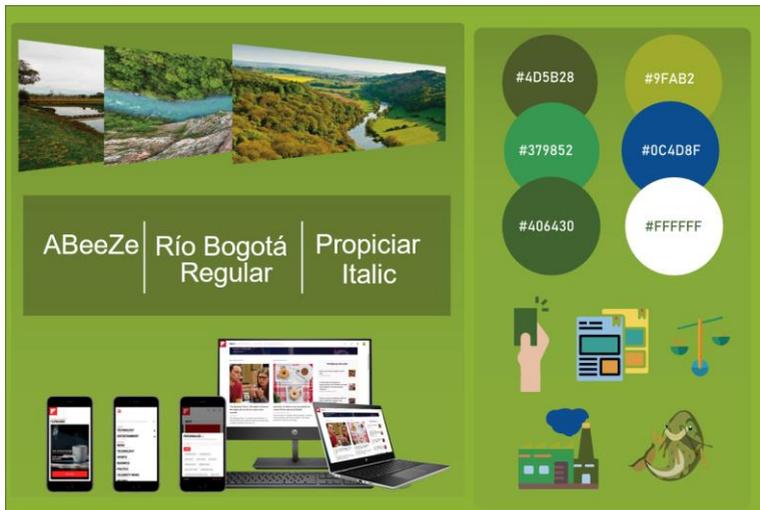


Figura 12 Moodboard
Fuente: Elaboración propia

Práctica viva por el río Bogotá

El paso siguiente fue la propuesta de la herramienta digital como prototipo del producto planteado, que pudiera ser empleado por los usuarios para propiciar las buenas prácticas.



Figura 13 Prototipo Práctica Viva
Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras de la 14 a la 17 se evidenciará el *wireframe* de la página web de la

Práctica viva por el río Bogotá

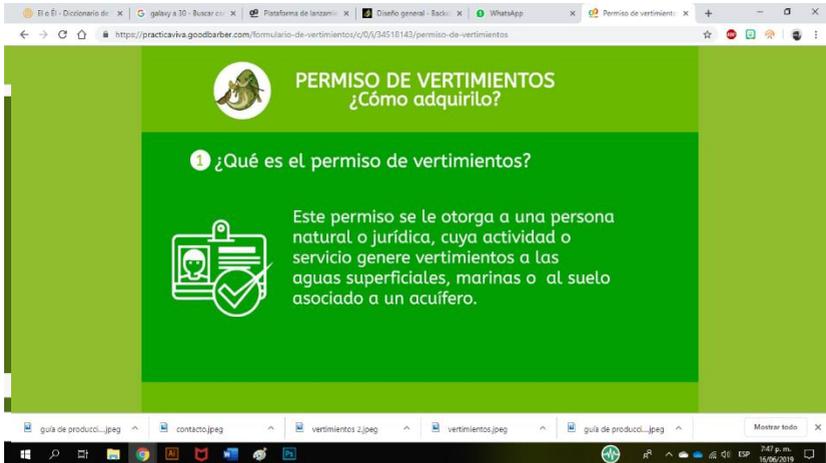


Figura 14 Prototipo web Práctica Viva
Fuente: Elaboración propia

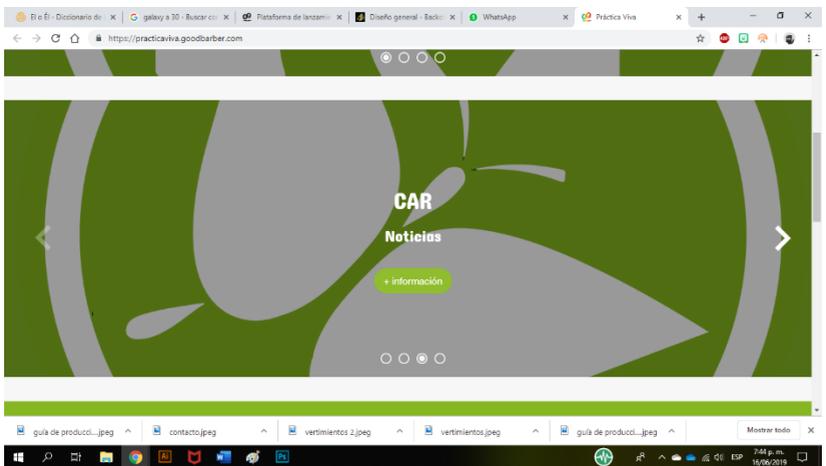


Figura 15 Prototipo web Práctica Viva
Fuente: Elaboración propia

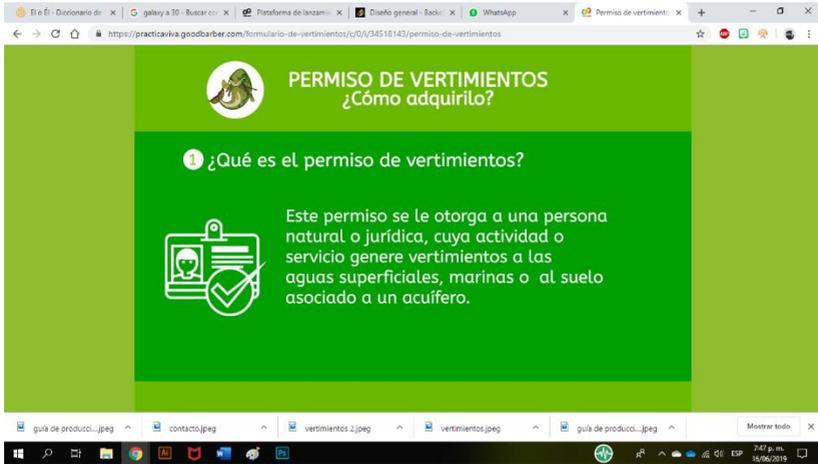


Figura 16 Prototipo web Práctica Viva
Fuente: Elaboración propia



Figura 17 Prototipo web Práctica Viva
Fuente: Elaboración propia

3.6 Paleta de color

Para el desarrollo del *moodboard* se optó por colores verdes ya que estos se pueden interpretar de diversas maneras y relacionarlas con la naturaleza, equilibrio, creatividad, lo positivo, y se puede variar con tonos más oscuros para representar una estabilidad.

3.6.1 Tipografía

En su tipografía se optó por una letra neutral y fácil de contrastar entre textos y colores llamada ABeeZee. También se tomaron referencias de cómo se vería el contenido del *pwa* en diferentes pantallas y, por último, las gráficas de los íconos que se usarían para el producto.

3.6.2 Prototipo

En el prototipo se plantearon dos tipos de menú. El primero, compuesto por links y, el segundo, que funciona dentro de la misma sin necesidad de conexión.

En el primer menú, las tres opciones en el inicio de la aplicación con las que el usuario pudo interactuar son:

-Noticias: en esta sección se encuentran links directos a las páginas especializadas en medio ambiente, el río Bogotá y normativas ambientales.

-Guía de producción más limpia: hecha por la Alcaldía Mayor de Bogotá y en la que se explican los procesos de curtidos,

normas, tecnologías y gestión ambiental para las buenas prácticas en estas industrias.

-CAR: en la cual se brinda toda la información para solicitar y adquirir el permiso de vertimientos para las industrias.

En la parte inferior se encuentra un segundo menú cuyo contenido está dentro de la *pwa*; en este menú se categorizan tres secciones.

-Normativas, en esta sección se encuentra una infografía con las normativas que tienen beneficios tributarios para las industrias que cumplan con el medio ambiente.

Buenas: en esta sección se aprecia un video infográfico de los beneficios para las industrias y el medio ambiente al hacer producción más limpia.

Gestión Ambiental y Empresarial (GAE): en esta sección se encuentra una infografía de una iniciativa realizada por la Secretaría Distrital de Ambiente, en la cual se brinda apoyo a las empresas en el fortalecimiento de la gestión ambiental y se motiva a los usuarios a realizar actividades de carácter preventivo en toda la estructura organizacional de la empresa (este programa no tiene ningún costo y es voluntario.)

3.7 Resultados de los testeos

En esta sección se dejará constancia de las diferentes comprobaciones.

3.7.1 Primer testeo

Este primer testeo se realizó el 10 y el 11 de mayo de 2019 en cinco curtiembres ubicadas en el municipio de Villapinzón, con el objetivo de determinar tres puntos importantes mediante una visita en la que se debía empatizar con el usuario y realizar una encuesta cuantitativa.

Como primera medida se hizo contacto con los operarios de las curtiembres. Al empatizar con el usuario se pudo preguntar algunos datos básicos como la edad, el cargo y el tiempo que llevan en esta industria.

En la indagación realizada en otras curtiembres visitadas, los usuarios están en el rango de 40 a 55 años y sus curtiembres son heredadas como un negocio familiar. Al preguntar lo mismo en las demás curtiembres, sólo se encontró una cuyo coordinador no tenía ningún parentesco con los dueños de la curtiembre.

Una vez obtenidos estos datos, se prosiguió con la encuesta, que dio pie para hacer preguntas pertinentes a las prácticas de Producción Más Limpia, procesos de curtido y conocimiento en las normativas ambientales y tributarias. Estos resultados se representan en las gráficas de Producción Más Limpia.

Del resultado de este testeo se puede concluir lo que se presenta a continuación.

(Para ver formato de encuesta ver el anexo 3)

3.7.1.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)

El primer testeo se realizó con una encuesta cuantitativa que incluía preguntas puntuales relacionadas con una Producción Más Limpia. Las gráficas y la explicación de cada uno de los resultados se detallan a continuación.

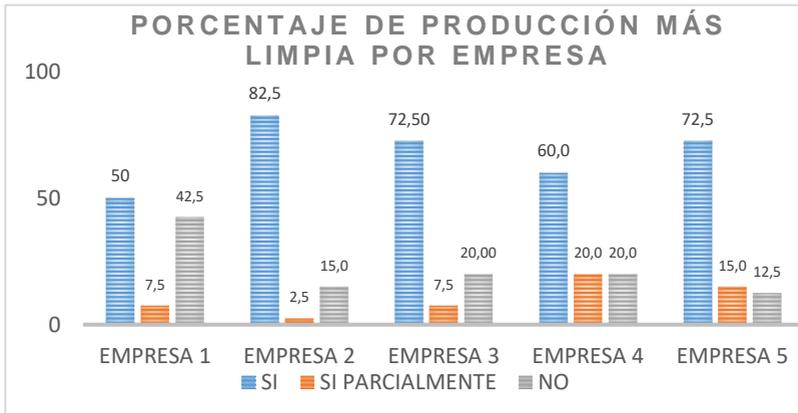


Figura 18 Evidencia de primer testeo
Fuente: Elaboración propia

En esta primera Figura se visualizan 5 empresas que corresponden a las 5 curtiembres visitadas, y en las que sus dueños accedieron a brindar información sobre el modo en que llevan sus procesos de curtido.

- Como se puede observar en la Figura 18, entre las 5 curtiembres hay un rango igual o superior al 50% del cumplimiento de buenas prácticas y Producción Más Limpia en correlación con las otras curtiembres; no obstante, una de las curtiembres llega al 82% de cumplimiento en las buenas

prácticas, la 3 y la 4 tienen un promedio similar con un 72% en el cumplimiento de las buenas prácticas y Producción Más Limpia, y la empresa 5 es la segunda más baja con un 60%.

- Ahora bien, en la comparativa se puede observar que las curtiembres que implementan parcialmente las buenas prácticas no superan el 20%; esto se debe, por ejemplo, a los procesos técnicos de curtido tanto en maquinarias para el secado de sus pieles como en el cambio de algunos insumos químicos que tienen menos impacto químico en sus curtidos. En las que no se implementan, no superan el 43%. Este resultado se debe a que las curtiembres tienen bajos o nulos conocimientos en algunos procesos técnicos, algunas tecnologías más limpias; además, desconocen algunas normativas y beneficios tributarios y no saben nada sobre el plan de Gestión Empresarial Ambiental propuesto por la Secretaría de Ambiente.

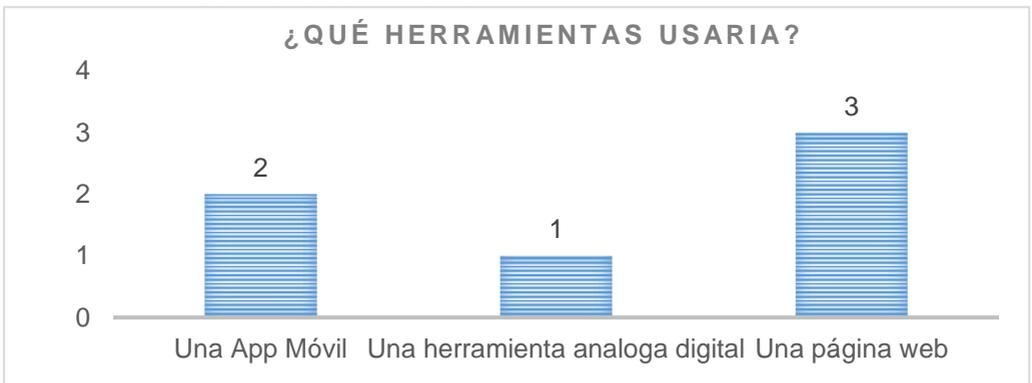


Figura 19 Evidencia primer testeo
Fuente: Elaboración propia

En esta Figura se determinó el rango de edad de los usuarios; adicional a esto se obtuvo el rango de edad de los operarios, lo cual es pertinente, ya que la información que adquirió el usuario es intuitiva y en consecuencia la información se transmite a los operarios bajo su mando.

- En la primera tabla se evidencia que el rango de edad de los empleados en las curtiembres está por encima de los 25 años.
- En la segunda columna sus operadores no superan los 35 años.
- La tercera columna es del usuario o dueño de la curtiembre; en general, son personas mayores de 36 años, de las cuales solo 1 tiene una edad de 55 años.

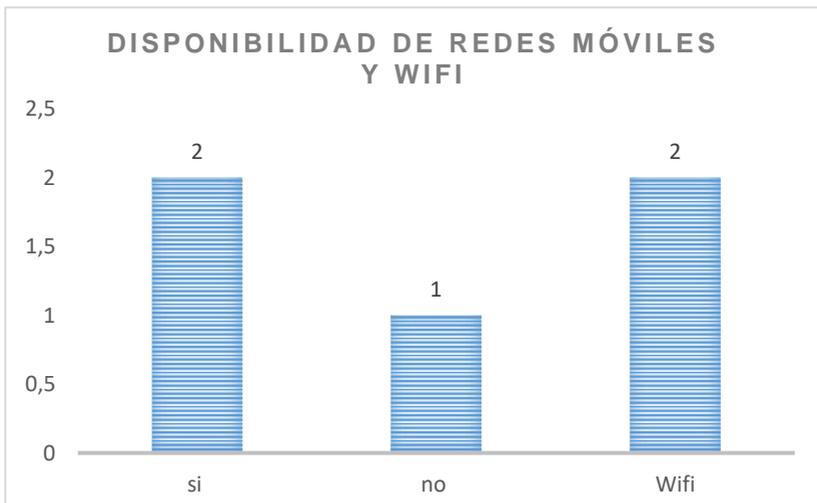


Figura 20 Evidencia primer testeo
Fuente: Elaboración propia

En el análisis de la disponibilidad de redes móviles e internet en las curtiembres se encontró que es limitada, ya que estas curtiembres se encuentran retiradas del casco urbano y en consecuencia los limita en el acceso de internet.

Las redes móviles con mejor señal en esta zona rural de Villapinzón son Tigo y Claro que presentan una señal buena para hacer uso de los datos móviles y recepción de llamadas.

- La primera columna da evidencia de que dos de las curtiembres hacen uso de datos móviles y no cuentan con un plan de internet o WiFi.
- En la segunda columna, solo una de las curtiembres tiene acceso escaso a redes, pues solo ingresa llamadas, pero el acceso a datos móviles o WiFi son casi nulos.
- En la tercera columna, se puede observar que, de las 5 curtiembres, solo 2 cuentan con un plan de WiFi; sin embargo, el acceso a este es solo para la oficina, por lo cual, el uso de datos es más frecuente en estas curtiembres.

3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario)

Al finalizar este primer testeo que inicialmente se realizó buscando la empatía con el usuario, se hizo una pequeña entrevista, así como una encuesta basada en la Guía de producción más limpia, diseñada y adaptada para este proceso. Se respondieron 40 preguntas cuantitativas y se analizaron puntos de Producción Más

Limpia, buenas prácticas y conocimiento de las normativas ambientales por parte de 5 diferentes curtiembres, de las cuales 2 de ellas son grandes, 2 medianas y 1 pequeña. Se pudo concluir lo siguiente:

- Usuario: mediante este proceso la caracterización del usuario estaba dirigida hacia los operadores de las curtiembres como principal actor a analizar; sin embargo, en la etapa de empatizar, se ve que el usuario real es el dueño de la curtiembre, ya que este es el que determina los procesos de curtido en cada una de sus fases y, por ende, capacita a un coordinador para estas labores.
- Producción Más Limpia: en el proceso del recorrido etnográfico que se llevó a cabo durante el presente testeo, se concluyó que las curtiembres se sienten obligadas a cumplir los requisitos mínimos para seguir sus labores, ya que a lo largo de Villapinzón se encuentran cerradas o suspendidas varias curtiembres por no tener ninguna regulación en su producción; en consecuencia, estas curtiembres deben tener al menos un Plan de Gestión Ambiental y permiso de vertimientos. Sin embargo, para el uso de sus insumos no hay ninguna orden específica.
- Buenas prácticas: en esta etapa de reconocimiento se pudo establecer que las curtiembres con el porcentaje más bajo comprenden y diferencian estas actividades y saben que deben implementarlas en sus procesos; ahora bien, el cambio de procesos es transicional y requiere un cambio de

tecnologías, insumos y capacitación de personal, por lo cual puede repercutir en tiempo, producción e ingresos. Esto hace que su proceso en el cambio hacia las buenas prácticas lleve tiempo.

- Normativas: en esta etapa se preguntó a los usuarios algunos Decretos y Resoluciones por las que la empresa se rige para continuar haciendo sus labores. Se vio que efectivamente conocen los artículos correspondientes para ser una empresa legal y cumplir con las normativas de Producción Más Limpia; sin embargo, en las normativas tributarias estas empresas quedaron cortas, ya que no conocen los beneficios tributarios a los que pueden acceder por cumplirlas.
- GAE: Gestión Ambiental Empresarial es la iniciativa de la Secretaría Distrital de Ambiente para trabajar en conjunto con las industrias con el fin de asumir la responsabilidad ambiental. De las 5 curtiembres solo una asocia esta iniciativa, pero no participa plenamente en ella.

3.7.2 Segundo testeo

Para entender un poco mejor el producto se evaluó un *wireframe* con una experta temática. Esto con el fin de determinar la pertinencia del producto para presentar al usuario y dar el paso siguiente para comprobar el objetivo del proyecto.

(Para ver el video de testeo completo ver el anexo 4)

3.7.2.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)

Este segundo testeo se realizó el 17 de mayo de 2019. Para ello, se hizo contacto con la Ingeniera Ambiental Lorena Fernández, la cual tiene un amplio conocimiento en el área de gestión ambiental.

En este testeo se evaluó el contenido y la navegabilidad del *wireframe* del producto. Para este, se presentó un análisis profundo de su contenido; en este caso no se hizo testeo con el usuario, ya que al hacer esto se podía presentar alguna confusión con respecto al producto.

Este testeo tuvo una duración aproximada de 20 a 25 minutos en los que la Ingeniera dio su percepción tanto en el contenido como en el diseño de la aplicación. Se presentaron dos versiones; como evidencia de la primera, se grabó un video de aproximadamente 11 minutos, en los cuales se hace una simulación de cómo funciona la aplicación desde una computadora. La segunda versión corresponde al cómo funciona esta misma desde un dispositivo móvil. De esta manera se llegó a algunas conclusiones sobre el producto, hechas por Lorena Fernández.

3.7.2.2 Evidencias (Percepción del usuario)

En la primera fase del testeo se presenta el mapa de navegación del producto; posterior a esto se presenta el *wireframe* de unas hojas y se le va explicando a la ingeniera la funcionalidad de cada una de las secciones que se encuentran en el prototipo.



Figura 23 Evidencia segundo testeo
Fuente: Elaboración propia

En esta primera parte se contextualizó a la ingeniera Lorena Fernández sobre el proyecto donde se le explicó brevemente la

problemática y la propuesta del producto de diseño.

En la página de inicio de este prototipo se encuentra 3 links que son: Noticias, Guía de Producción Mas Limpia y la CAR, por las que la experta navego en cada uno de sus apartados.

En esta sección se encontrarán tres links:

- Sostenibilidad Semana: una revista *online*, la cual publica noticias del medio ambiente, proyectos ambientales, proyectos y estado del río Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo: en esta sección se publica todo lo relacionado con la actualización en las normativas ambientales, procesos realizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo, y la recuperación del río Bogotá.
- CAR: La CAR, como uno de los principales actores en el saneamiento del río Bogotá, posee los principales proyectos para cambiar el imaginario negativo del río Bogotá y su saneamiento, además de ser la entidad encargada de todo lo relacionado con la cuenca hidrográfica más importante de Colombia.
- La siguiente sección es la “Guía de Producción Más Limpia”. En esta se adjuntará un archivo en PDF.
- La Guía de Producción Más Limpia para el sector curtiembres de Bogotá es un libro hecho por la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaría Distrital de Ambiente. Consiste en dar la información de manera rigurosa y metodológica las buenas prácticas que deben tener las curtiembres en Bogotá; sin embargo, está guía habla de la producción general en las

curtiembres, por lo cual puede ser aplicada a cualquier industria que se dedique al curtido de pieles.

- CAR: esta sección contiene el link de los permisos de vertimientos y se explica la importancia de adquirir este permiso, qué es un vertimiento, dónde están prohibidos y cómo solicitar los permisos desde la página.
- En el prototipo de la *pwa* se encuentra un menú en su parte inferior, el cual incluye tres secciones con las que el usuario interactuará más, ya que en este contará con la información personalizada para los usuarios y su contenido está basado en los resultados del primer testeo, en el cual se logrará cumplir los objetivos plasmados en el proyecto.

En el menú inferior al lado de icono de inicio está la sección de normativas.

En esta sesión se le explicó a la ingeniera Lorena Fernández el propósito y el contenido que iba a encontrar.

A partir de los resultados del primer testeo se encontró que los usuarios no conocen algunas normativas; de esta manera, se incluyó una infografía con las normativas y los incentivos tributarios; ya que estos son unos de los ítems que las curtiembres no conocen y puede ser un gran motivante para empezar tener buenas prácticas.

En la sección de buenas prácticas se hizo una ficha infográfica que explica brevemente qué procesos se pueden llevar a cabo para mejorar sus productos y al mismo tiempo disminuir los vertimientos que contaminan el río Bogotá.

En la última sección se encuentra toda la información sobre

la Gestión Ambiental Empresarial (GAE), de manera infográfica se mostrarán los beneficios de pertenecer a esta iniciativa y se contará con el link de la Secretaría Distrital de Ambiente. Aquí se podrán inscribir y unirse a esta a este programa adicional; también encontrarán el formulario para diligenciar.

Con base en los resultados del primer testeo, en el cual se pudo apreciar la información a reforzar y que es desconocida por el usuario. De este modo, fue posible identificar la información que se incluyó en la herramienta y la cual se presentó ante una experta para determinar que su contenido fuera pertinente.

Durante este proceso de testeo, aunque la información que encontró fue sensata para presentar al usuario final y reforzar su conocimiento, se presentaron algunas deficiencias en la usabilidad y el diseño del producto. Con este proceso se detectaron algunos inconvenientes en los contrastes y una iconografía confusa que se podría tornar densa al momento de presentar al usuario final. Es por esto por lo que se realizaron los pertinentes cambios para una lectura y uso más práctico para el usuario.

3.7.3 Tercer testeo

Este tercer testeo se realizó el día 13 de junio de 2019 en las curtiembres en el municipio de Villapinzón, en este presento la herramienta digital.

(Para ver video de testeo completo ver el anexo 5)

3.7.3.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)



Figura 24 Evidencia de tercer testeo
Fuente: Elaboración propia



Figura 25 Evidencia de testeo 3
Fuente: Elaboración propia



Figura 26 Evidencia tercer testeo
Fuente: Elaboración propia

3.7.3.2 Evidencias de testeo (Percepción del usuario)

En este testeo con el usuario se le presento la herramienta digital terminada y su contenido, en el cual se pudo destacar la información para reforzar en sus procesos de Producción Más Limpia, para los usuarios la percepción fue muy interesante ya que pudieron conocer algunas normativas tributarias las cuales los incentiva a mejorar sus procesos y las buenas prácticas, también en este proceso de interacción los usuarios dieron a conocer su percepción sobre la herramienta en la que destacaron su contenido como una información pertinente para complementar sus conocimientos y la cual puede expandirse por las industrias de curtiembres en el municipio de

Villapinzón, también la destacaron como una herramienta práctica en su adquisición y descarga, esto se pudo gracias a la facilidad de la (pwa), en este caso los usuarios en el sitio de su trabajo no contaban con una conexión estable a internet y diferentes sistemas operativos en el cual mediante un link se pudo compartir la herramienta. Su visualización fue optima en todos los dispositivos, y se les dejo el link y la aplicación instalada a los usuarios los cuales se les dará notificación cada vez que se actualice la información.

3.7.3.3 Videos

Actualmente la aplicación cuenta con 3 videos en los que su duración no es superior a los 3 minutos, esto con el fin de que su reproducción no sea tan densa y la información sea precisa.

Los usuarios se tomaron su tiempo en detallar los videos y destacaron su información y su interés por aprender y reforzar sus buenas prácticas ya que hay diferentes tipos para mejorar sus buenas prácticas en curtiembres y pueden ajustar a sus necesidades.

3.7.3.3 Fichas infográficas

En esta sección los usuarios destacaron su contenido ya que anteriormente acceder a este formulario por medio de las entidades encargadas su información no era precisa y causaba confusión entre los dueños de las curtiembres. De esta manera, mostrarles la información de forma práctica, detallada y facilitándoles el formulario,

acceder a este será más práctico.

Algunas de las normativas publicadas en la herramienta no eran conocidas por sus usuarios, ya que estas normativas son textos densos difíciles a veces de entender, es por esto que esta información les pareció interesante y motiva a las curtiembres para mejorar sus buenas prácticas.

Los usuarios exclamaron no conocer la iniciativa de La Secretaria de Ambiente ya que esta información solo se encuentra en Bogotá a lo que les pareció interesante y un motivante más para implementar un plan ambiental en sus empresas.

3.7.3.3 Sección de noticias

Para los dueños de las curtiembres no es usual leer el periódico o una página web de noticias ambientales, es por esto que facilitarles las principales fuentes de noticias ambientales les pareció interesante, ya que conociendo que existen este tipo de reportajes, pueden acceder a ellos de manera más sencilla y precisa sin tener que buscarlas por la web.

3.8 Prestaciones del producto

Esta herramienta contiene 4 secciones al inicio de la aplicación para que el usuario pueda identificar brevemente su contenido y evitar algún tipo de confusión en el momento de su usabilidad, esta herramienta cuenta con el contenido necesario para

reforzar e informar a los usuarios temas como las prácticas de Producción Más Limpia, permisos de vertimientos, normatividad, este contenido se presentara por medio de fichas infográficas, videos y una sección de noticias medio ambientales y sobre el río Bogotá con el propósito de propiciar las buenas prácticas en las curtiembres de Villapinzón y así disminuir el impacto negativo hacia este recurso hídrico.

3.8.1 Aspectos morfológicos

El proceso inicial para su desarrollo empezó con el *moodboard* (figura 12) en el que se destaca el estilo gráfico de la aplicación la gama de colores, la tipografía e iconos que se usaran en la herramienta final, se diseñó una imagen del pez capitán cuyo ser sigue vivo en el río Bogotá de esta manera se crea una sensibilidad al usuario.



Figura 27 Iconografía Práctica viva
Fuente: Elaboración propia

Los iconos usados para el aplicativo se diseñaron con el propósito de tener una iconografía intuitiva para el usuario, con el propósito que se pueda asociar con el contenido a la que accederán.



Figura 28 Iconografía Práctica viva Fuente: Elaboración propia



Figura 29 Iconografía Práctica viva Fuente: Elaboración propia

(Para ver la iconografía completa ver anexo 6)

3.8.2 Aspectos técnico-funcionales

La aplicación práctica viva es adaptable para todo tipo de pantallas y dispositivos que cuenten con un sistema operativo, la aplicación está desarrollada para poder usarse con y sin internet ya que su contenido principal estará cargado dentro de la aplicación el cual pueda ser consultada en cualquier momento.

Ya que su contenido será cargado directamente a la aplicación como las fichas infográficas, sin embargo, la sección de noticias y video si requieren alguna conexión a internet para que su contenido sea accesible, dentro de la aplicación contara con 4 secciones informativas no tendrá un menú, ya que su contenido está dividida en 2 subsecciones que son producción más limpia y las noticias de medio ambiente y 2 secciones independientes que son guía para la Producción Más Limpia y el formulario para vertimientos, y adicional la sección de contacto, su navegabilidad se optó por algo minimalista con iconografía y textos grandes ya que esta herramienta será manipulada por personas adultas.

3.8.3 Aspectos de usabilidad

Para los aspectos de usabilidad se basa en los principios de Jakob Nielsen, estos principios consisten en:

Visibilidad del estado del sistema:

Es importante ofrecerle una respuesta en el menor tiempo

posible, esto también varía de acuerdo con la conexión a internet, las fichas infográficas a las que el usuario podrá acceder no requieren una conexión directa a internet.

- Relación entre el sistema y el mundo real:

Es importante tener coherencia entre imágenes o iconos, el cual el usuario pueda tener una interacción natural ya que estos iconos deben ser intuitivos solo con verlos, es por esto que se escoge el color verde como principal contraste para la herramienta ya que este se asocia con lo positivo y la naturaleza.

- Consistencia y estándares:

Es importante mantener los estándares de diseño adaptable, ya que hacer un cambio de este puede confundir al usuario, debido a que en las empresas de curtiembres no cuentan con aparatos tecnológicos tan avanzados lo cual hace que su acceso sea impredecible, algunos acceden desde sus móviles otros desde sus computadoras, por esto la (pwa) es la más conveniente ya que no es necesario instalar la aplicación y se podrá acceder desde un link.

- Flexibilidad y eficiencia de uso:

Diseñar un navegabilidad sencilla y fácil de entender aumentara la eficiencia de la usabilidad, por esto se optó un menú sencillo tal como se puede ver en las figuras 13, 14 y 15 ya que no todos tienen la misma capacidad de manejar estas tecnologías.

- Reconocer diagnosticar y corregir errores:

Es importante darle al usuario la facilidad de reconocer los errores cambiar ya que el uso de estas herramientas debe ser fácil de entender y el usuario se sienta seguro del aplicativo.

Capítulo 4. Conclusiones

La realización del presente estudio brinda una nueva posibilidad de percibir la problemática de contaminación del río Bogotá desde una nueva óptica, más innovadora e integral, ya que los resultados obtenidos demostraron que, aunque ya hay mucha información disponible sobre está a veces es desconocida por la población que labora en las Curtiembres, con esta propuesta se pretende que esta población esté más cerca de la información disponible en el mundo digital, que les permita estar actualizados y tener una actitud de apropiación en el cuidado de los recursos naturales principalmente de los recursos hídricos. A continuación, se presenta las conclusiones más importantes de esta propuesta.

4.1 Conclusiones

La problemática de la contaminación del río Bogotá ha sido descrita ampliamente por diferentes disciplinas, y no es para menos, ya que es una situación compleja la que se presenta en la principal fuente hídrica del departamento cundinamarqués, son múltiples factores que confluyen para su contaminación, las actividades agroindustriales y domésticas, la falta de plantas de tratamiento del agua (PTAR), la falta de control ´por parte del Estado y el desinterés de los habitantes de la región que son los principales beneficiarios de este recurso natural. Aunque se profirió un Fallo del Consejo de Estado en el 2014 que ordenaba la intervención inmediata por diferentes entidades para la recuperación del río y evitar su futura contaminación, a la fecha no se realizado la mayor parte de

actividades que se designaron y el panorama de esta problemática no deja de ser preocupante.

Se determinó que dentro de las industrias más contaminantes se encuentra la actividad de curtiembres que están ubicadas principalmente en Bogotá, Villapinzón y Chocontá, esto obedece a que este tipo de actividad durante años se ha realizado de una manera muy artesanal, el procesamiento de pieles requiere grandes cantidades de agua que es contaminada por los residuos orgánicos y los químicos utilizados, este agua residual termina vertiéndose en el río contaminándolo casi desde su inicio; y aunque desde ya hace un tiempo este tipo de industrias han adoptado mejores prácticas en su procesos y se han tratado de ajustar a los requerimientos legales, aún falta bastante camino por recorrer para darle la verdadera importancia al uso razonable de los recursos hídricos, tal como se pudo evidenciar en las diferentes intervenciones realizadas durante este estudio.

De esta manera, se puede afirmar que en la realización del primer testeó con una muestra de cinco curtiembres de Villapinzón, donde se aplicó un cuestionario donde se indagaba por la implementación de algunos criterios escogidos referentes a prácticas de Producción Mas Limpia y la aplicación de la normatividad vigente, se encontró que en sus procesos se han adoptado la mayoría de estos criterios, sin embargo, se observó que hay varios aspectos para implementar y mejorar en esta estrategia, como los relacionados con programas efectivos de uso y ahorro de agua, de energía, el uso de tecnologías más amigables con el medio ambiente, y una mayor claridad en la normatividad vigente, por otra parte, se encontró que

hay un desconocimiento de los incentivos tributarios existentes para las industrias que adopten permanentemente la cultura de buenas prácticas que protejan al medio ambiente. Con base a estos resultados, se propuso el diseño de una herramienta digital disponible como una (*pwa*) que permita a los usuarios de una forma práctica y rápida acceder a las principales páginas de noticias del medio ambiente, a las secciones de normatividad, Gestión Ambiental Empresarial (GAE), formulario de vertimientos y la Guía de Producción Mas Limpia.

Para determinar el impacto y la funcionalidad de la herramienta, se realizó un segundo testeo con una Profesional en Ingeniería Ambiental, a quien se le presentó un primer modelo de la (*pwa*) y se le explicó su funcionamiento y objetivo, durante el ejercicio se evidencio que la profesional manifestó confusión a la hora de seleccionar los iconos para comenzar la navegación ya que no eran lo suficientemente claros; en cuanto al contenido de la herramienta manifestó que los temas que allí se presentaron eran de gran relevancia para las diferentes industrias que tienen un impacto directo en el medio ambiente. De acuerdo con estas observaciones, se procedió a realizar los ajustes considerados pertinentes para mejorar la herramienta.

Posteriormente, en un tercer testeo realizado con las cinco curtiembres que participaron en el primer testeo, se obtuvo como resultado una aceptación de la herramienta, fue considerada como oportuna e innovadora, al consultar la herramienta posibilita el hecho de informarse, actualizarse e implementar las acciones necesarias y

pertinentes para tener una producción más limpia. De esta manera, se logró dar cumplimiento a los objetivos propuestos en este proyecto, como se había indicado anteriormente, para propiciar las buenas prácticas ambientales, era necesario cumplir con las fases de empatizar, motivar y concientizar para que los usuarios utilicen de forma efectiva la herramienta, estas fases fueron logradas en los diferentes testeos como se pudo evidenciar en los resultados de cada uno de ellos, por ende el uso continuo de la herramienta el cual se evidenciará a futuro con el número de visitas se permitirá acercarse cada vez más al objetivo de propiciar y mantener las buenas prácticas. Se considera para finalizar, que aún falta más capacidad de intervención con este sector económico, ya que la muestra fue pequeña para la cantidad de curtiembres registradas en esta zona, se espera que este estudio sirva para que nuevos interesados en este tema hagan seguimiento a la funcionalidad de la herramienta a través del tiempo y pueda ser mejorada a la medida que se presenten cambios en la normatividad, en la sociedad y surjan nuevas necesidades por parte de la industria y de la población en general.

4.2 Estrategia de mercado

En esta sección se conocerá el modelo de negocio de la herramienta digital propuesta para este proyecto.

Práctica viva por el río Bogotá

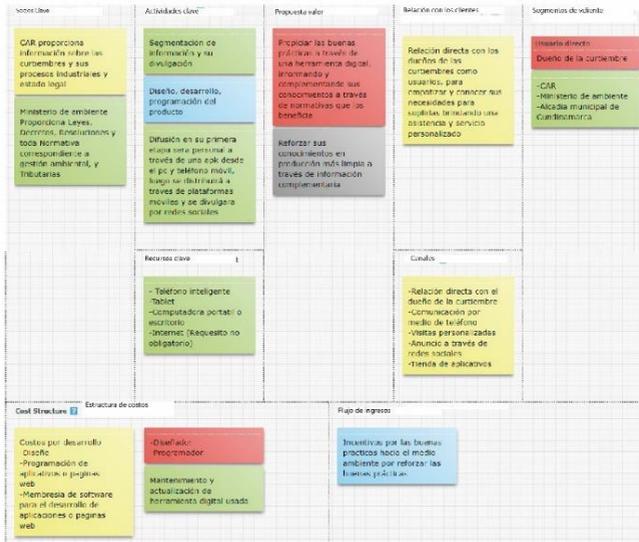


Figura 30 Modelo canvas
Fuente: Elaboración propia

(Para ver el canvas ampliado ver el anexo 7)

Segmento de clientes:

En este apartado se puede caracterizar las entidades gubernamentales ya que estas influyen directamente en el plan de gestión ambiental e implementación de las normativas que obligan a las autoridades el saneamiento del río Bogotá, específicamente los clientes son La CAR, Ministerio de Ambiente, y la Alcaldía Municipal de Cundinamarca, ya que tenerlos como socios claves se puede llegar a más curtiembres que no cumplen con los procesos de producción más limpia.

Además, estas entidades poseen toda la información de las curtiembres legales, sancionadas, en procesos legales, en procesos

de sanción y se rigen mediante los Decretos Resoluciones y Normativas específicas Ministerio de Medio Ambiente, si bien recordamos el cliente directo del proyecto son los curtidores a través de estos socios se puede llegar a más curtiembres.

Propuesta de valor: Para determinar la propuesta de valor que propicie las buenas prácticas en las curtiembres se realizó una serie de indagaciones por medio de fuentes secundarias las cuales se encontró guías de Producción Más Limpia.

Sin embargo, aunque son casos de estudios contundentes, se desconoce hasta el momento alguna herramienta digital que proporcione esta información a través del diseño, para determinar esto se tomó en cuenta factores geográficos, caracterización de usuario y sus necesidades.

Es por esto por lo que la propuesta de valor con base a estas necesidades del usuario y la información para suministrar se implementa mediante una (*pwa*), esta herramienta es un híbrido entre una app y una web y se puede ajustar a las necesidades del usuario no solo por su contenido si no por su fácil adaptabilidad a otros dispositivos como computadores, tabletas, y páginas web.

A si mismo se encontrara información pertinente a beneficios tributarios para las industrias, información para reforzar los procesos industriales y así propiciar las buenas prácticas en las curtiembres.

A medida del crecimiento de la aplicación se brindará más servicios como intermediación entre las curtiembres y las entidades encargadas del medio ambiente, acceso a formularios necesarios para legalización de industrias y servicios de información necesaria

para que las industrias tengan conocimientos más amplios en materia ambiental.

Canales: Como primera medida en la fase de indagación, se realizó ejercicios de observación donde se determinó que el acceso a internet en esta zona rural de Villapinzón, algunas de las redes móviles no llegan, es por esto que inicialmente el canal de divulgación será personalizado, ya sea por medio de telefonía, o visitas personalizadas.

Sin embargo, en este ejercicio se pudo determinar que los dueños de las curtiembres se conocen entre sí, de esta manera el canal de comunicación más viable hasta el momento son ellos mismos ya que el voz a voz es más contundente en esta zona que una red social o un anuncio, aunque el uso de las redes sociales como un canal es viable, esto se dará a medida de que se vaya expandiendo estas industrias ya que la divulgación de la herramienta digital debe ser más práctica y rápida en llegar a sus dueños.

De esta manera a medida que se vaya propagando la información se realizara campañas por redes sociales para llegar a más industrias y personas para que hagan uso de esta iniciativa.

Relación con los clientes:

Como primera medida la relación de los clientes empieza con empatizar una visita, o una llamada telefónica para generar confianza en los usuarios, de esta manera la mejor estrategia por el momento es mantener la confianza del usuario, manteniéndolo informado, y actualizado ante cualquier eventualidad, así mismo se irá desarrollando un canal por redes sociales y por el aplicativo web para

mantener la confiabilidad del usuario.

Flujo de ingresos:

Este proyecto no tiene ningún costo inicialmente, ya que se lo que se pretende es desarrollar una herramienta digital en la que los usuarios puedan acceder a una información de manera más práctica y gratuita, no obstante, para el desarrollo de esta herramienta requiere unos costes que serán explicados más adelante, será gratuito sin embargo a medida de la propagación de la herramienta y el contenido se ira creando servicios de intermediación con entidades encargadas del medio ambiente, anuncios de las entidades encargadas del saneamiento del río y una cuenta premium para usuarios que desean alguna intermediación.

Recursos Clave:

Hay que tener en cuenta que para realizar esta herramienta se necesita una licencia de software, un smartphone, una computadora e internet para el desarrollo del producto, además de requerir personal de apoyo para el desarrollo del producto, por otra parte, en estos momentos no se requiere una conexión a internet para su funcionalidad.

Actividades clave:

Como principal actividad será la segmentación de información clave para los dueños de las curtiembres y posteriormente su divulgación, además se diseñará, programará y se desarrollará el producto de la cual se generará una web app, que como etapa inicial se les pasara el aplicativo a través de un pc o un dispositivo móvil donde se explicará al usuario su funcionalidad y se determinara la

experiencia del usuario con la herramienta digital.

Socios clave:

Como socios clave es claro que la CAR es una de las entidades importantes ya que esta se encarga directamente en el saneamiento del río Bogotá, y es la encargada de los procesos legales a las curtiembres y los permisos que estas requieren para su funcionamiento legal, también se encuentra el Ministerio de Ambiente ya que esta tiene todas las leyes, Decretos, Resoluciones y gestión ambiental sobre el saneamiento y conservación del río Bogotá.

Estructura de costes:

Para crear una app se debe tener en cuenta que necesita unos requerimientos para su desarrollo, por la cual una app gratuita se acerca a los 30 mil pesos para su lanzamiento en las tiendas de aplicaciones, el trabajo de un Ingeniero Desarrollador puede costar entre 1 millón a 1 millón y medio, y para las licencias del software requerido puede valer 65 mil pesos mensuales dependiendo de los programas que se requieran para su desarrollo, esto sin sumar los costos por técnicos, actualización y soporte para la web app.

4.3 Consideraciones

Como primera medida se clasificó el caso de estudio de la problemática del río Bogotá con base a un salto por el agua, proyecto anteriormente mencionado por Muñoz (2018), en la que se realizó una página *Web* y un aplicativo móvil de realidad aumentada para apropiar

a los ciudadanos de la Sabana hacia el río Bogotá. Sin embargo, se ha identificado que esta problemática no es solo es responsabilidad de los ciudadanos, las industrias que se benefician de este recurso hídrico son los principales responsables de su contaminación, por esta razón, el presente proyecto se enfoca en las curtiembres de Villapinzón, estas industrias han funcionado durante 120 años de manera artesanal y se ha demostrado que sus procesos tienen un alto impacto negativo en la vida del río. Desde que se comenzó a evidenciar esta problemática, el Estado Colombiano ha decretado una normatividad que busca regular a las industrias para que usen los recursos naturales de forma razonable, y para que todos los actores involucrados hagan parte de las actividades que son fundamentales para el saneamiento del río Bogotá. Es en este punto donde se ha identificado, que este tipo de industrias carecen de herramientas que contribuya a mejorar sus procesos y fomentar las buenas prácticas en su cadena de producción.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se pensó y desarrolló una herramienta digital para las curtiembres que brinde información rápida, que permita navegar en ella de forma fácil, propiciando las buenas prácticas, generando conciencia y motivando a sus usuarios a la mejora continua de sus procesos. Sin embargo, los esfuerzos hechos hasta ahora para intervenir en esta problemática no son suficientes por la complejidad de la misma, se espera que esta línea de investigación continúe, este tipo de procesos industriales tienen una gran cantidad de factores que interactúan en su día a día, que son cambiantes y necesitan un monitoreo constante, esto

Práctica viva por el río Bogotá

implicara que la herramienta digital Práctica Viva requiera con el tiempo una actualización o mejora constante, que responda a las nuevas necesidades de sus usuarios, que pueda abarcar un mundo más amplio de información referente a la temática ya ampliamente descrita, y que pueda abarcar progresivamente un mayor número de usuarios, finalmente que todos los esfuerzos realizados contribuyan realmente a la preservación del río Bogotá.

Bibliografía

- Artuz, L., Martínez, M., & Morales, C. (s.f.). Las industrias curtiembres y su incidencia en la contaminación del río bogotá. 1 julio, 2019 de <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/isocuanta/article/view/1387/1582>
- Ayuntamiento Torre la Vega. (s.f.). Línea VerdeTorrelavega. Recuperado 2 julio, 2019, de <http://www.lineaverdetorrelavega.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/introduccion-buenas-practicas-ambientales/ques-el-consumo-responsable.asp>
- Castillo, L. (2009). LOS FOROS DEL AGUA DE MAR DEL PLATA A ESTAMBUL 1977 - 2009. Recuperado de <https://www.cari.org.ar/pdf/forosdelagua.pdf>
- Corredor, J. (2006). EL RESIDUO LÍQUIDO DE LAS CURTIEMBRES ESTUDIO DE CASO: CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ. 1 julio, 2019 de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1230/960>
- Cubillos, D., & Delgado, J. (2016). Incidencia de la contaminación de la cuenca alta del río bogotá en la simetría de las frústulas de las diatomeas presentes en el sustrato rocoso. 1 julio, 2019 de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2901/Delgadojesica2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Escuela de Arte de Jerez, & EASD. Creatividad y Metodología de Proyecto. (2013). Metodologías proyectuales. Recuperado 1 julio, 2019 de <https://aulasinjaula.files.wordpress.com/2013/12/comparativas-metodologc3adas.pdf>
- Fajardo, H. (2017). la producción más limpia como estrategia ambiental en el marco del desarrollo sostenible Henry fajardo Fonseca rev. Ingeniería, matemáticas y ciencias de la información vol. 4 / núm. 8 / julio-diciembre de 2017; pág. 47-59la producción más limpia como estrategia ambiental en el marco del desarrollo sostenible 1 julio, 2019 de <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/395/348>

García, W. (s.f.). El sistema complejo de la cuenca hidrográfica 1 julio, 2019 de https://www.medellin.unal.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi_Cuencas_Pregrado/Sistema%20CuencaHidrogr%E1fica.pdf

Institutodeestudiosurbanos.info. Descripción de los tramos del Río Bogotá. (s.f.). Recuperado 1 julio, 2019, de <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0100/0110/0112-hidro/0112111.htm>

Luján, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Recuperado de <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/395/348>

Maldonado, J. (2012). Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma para la consulta de información académica de la universidad francisco de paula santander ocaña. Recuperado de <http://repositorio.ufps.edu.co:8080/dspaceufps/bitstream/123456789/1838/1/30844.pdf>

Mayorga, M. (s.f.). El agua y el río Bogotá articuladores del territorio. (s.f.) Recuperado 1 de julio 2019 de http://artes.bogota.unal.edu.co/assets/arquitectura-territorio/docs/01_EL_AGUA_Y_EL_RIO_BOGOTA_COL.pdf

Mejía, D. (2018b). Sostenibilidad Empresarial de las curtiembres de Villapinzón y su relación con la Gestión del Recurso Hídrico. 1 julio, 2019 de <http://bdigital.unal.edu.co/70109/1/Trabajo%20Final%20de%20Maestría%20Diego%20Fernando%20Mejía%20Vera.pdf>

Observatorio Colombiano de Gobernanza del Agua. (s.f.). Sentencia del Río Bogotá - IDEAM. Recuperado 2 julio, 2019, de <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/sentencia>

Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo del Río Bogotá. (s.f.). Información Buenas Prácticas - Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. Recuperado 1 julio, 2019, de

<https://www.orarbo.gov.co/es/informacion-buenas-practicas>

Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. (s.f.). CAR Cundinamarca reitera llamado para que las Curtiembres cuenten con permiso de vertimientos - Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/car-cundinamarca-reitera-llamado-para-que-las-curtiembres-cuenten-con-permiso-de-vertimientos>

Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. (s.f.). CAR Cundinamarca reitera llamado para que las Curtiembres cuenten con permiso de vertimientos - Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. Recuperado 2 julio, 2019, de <http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/car-cundinamarca-reitera-llamado-para-que-las-curtiembres-cuenten-con-permiso-de-vertimientos>

Sanchez, F. (2013). GESTION DEL RECURSO HIDRICO EN COLOMBIA. 1 julio, 2019 de https://www.fuac.edu.co/recursos_web/documentos/ing.ambiental/RECURSO_HIDRICO_EN_COLOMBIA_UAUTONOMA_1.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente. (2015). Guía de producción más limpia para el sector curtiembres de Bogotá Enfoque en vertimientos y residuos. Recuperado de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogotá.+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>

Secretaría Distrital De Planeación Distrital. (2014). Aproximación a las implicaciones del fallo del Consejo de Estado sobre el río Bogotá. Recuperado 1 de julio, 2019, de www.sdp.gov.co/sites/default/files/aproximacion_a_las_implicaciones_del_fallo_del_consejo_de_estado_sobre_el_rio_bogota.pdf

Semana.com. (s.f.). Río Bogotá: las heridas del río más importante de la Sabana de Bogotá. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://especiales.semana.com/rios-de-colombia/bogota.htm>

Significado y definicion de propiciar, etimologia de propiciar. (2019). De <https://definiciona.com/propiciar/>

- Sostenibilidad Semana. (2015,). Videojuego promueve cuidado del río Chinchiná. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/videojuego-promueve-cuidado-del-rio-chinchina/33527>
- Tandel, S., & Jamadar, A. (2018). Impact of Progressive Web Apps on Web App Development. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/330834334_Impact_of_Progressive_Web_Apps_on_Web_App_Development
- Upplication. (s.f.). Progressive Web App La nueva manera de entender las Apps. 1 julio, 2019 de https://www.upplication.com/images/pwa/upplication_PWA_2018_es-ES.pdf
- Valencia, R., Alarcon, J., Ortiz, E., & Gómez, J. (2007). el sistema complejo de la cuenca hidrográfica. 1 julio, 2019 de https://www.researchgate.net/publication/235997290_La_contaminacion_de_los_rios_otro_punto_de_vista
https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf
- Carrizosa, J. (2014, 7 febrero). La cuenca alta del río Bogotá. Recuperado 1 julio, 2019, de <https://www.elespectador.com/opinion/la-cuenca-alta-del-rio-bogota-columna-473525>
- Sostenibilidad Semana. (2018, 1 marzo). Los trabajadores del cuero que le apuestan al resurgir del río Bogotá. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/rio-bogota-curtidores-de-villapinzon-y-choconta-dejaron-de-contaminar/3961>
- GoodBarber. (2019, 10 junio). Las mejores características para una app nativa móvil | GoodBarber. Recuperado 3 julio, 2019, de <https://es.goodbarber.com/blog/las-mejores-caracteristicas-para-una-app-nativa-movil-a344/>
- Carrizosa, J. (2017, 30 junio). Las 9 vidas del río Bogotá (Un recorrido ilustrado) | Blogs El Espectador. Recuperado 1 julio, 2019, de <http://blogs.elespectador.com/actualidad/el-rio/las-9-vidas-del-rio-bogota-recorrido-ilustrado>
- Greenpeace. (2012). Cueros tóxicos. 1 de julio, 2019 de https://www.dpn.gov.ar/documentos/20160517_30814_556734.pdf

- López, M. (2019). QUÉ SON LAS APPS Y TIPOS DE APPS 1 julio, 2019 de <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/2000/2591/2591.pdf>
- Muñoz, S (2018). Un Salto por el Agua. Bogotá, Colombia. 1 julio, 2019
- Naciones Unidas. (2005). El agua, fuente de vida 1 julio, 2019 de <https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/waterforlifebklt-s.pdf>
- ONUUDI. (s.f.). ONUDI – Manual de Producción más Limpia. 1 julio, 2019 de https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf
- Peñaloza, J. (2012). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. Recuperado 2 julio, 2019, de <http://www.eumed.net/rev/delos/13/japp.html>
- Retorna.org. (s.f.). Retorna.org. Recuperado 2 julio, 2019, de <http://www.retorna.org/es/>
- Dinero. (2016, 5 agosto). El río Bogotá agoniza: ¿Cuánto ganaríamos si lo salvamos? Recuperado 1 julio, 2019, de <https://www.dinero.com/economia/articulo/la-contaminacion-del-rio-bogota-impide-aprovechar-su-potencial/226565>
- Infoagro. (2016, 13 octubre). Bayer lanza novedosa plataforma digital para fomentar buenas prácticas agrícolas entre los agricultores mexicanos | Revista Infoagro México. Recuperado 3 julio, 2019, de <http://mexico.infoagro.com/bayer-lanza-novedosa-plataforma-digital-para-fomentar-buenas-practicas-agricolas-entre-los-agricultores-mexicanos/>
- Herrera, M. (2010, 11 noviembre). Investigación y diseño: reflexiones y consideraciones con respecto al estado de la investigación actual en diseño. Recuperado 2 julio, 2019, de http://www.nosolousabilidad.com/articulos/investigacion_diseno.htm

Anexos

Anexo 1 Portafolio



BACHILLER
Colegio nuevo san miguel
Año
2007



DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Año
Actualmente



C.C 1019020429



13/10/1987



daesardel@gmail.com



5511885



3114588523

Perfil:
Diseñador Digital y Multimedia, me gusta trabajar en equipo emprendedor, responsable, cumplo con mis deberes como trabajador y estudiante, rápido aprendizaje de mis tareas, fácil adaptación a mí puesto de trabajo puntual con mis horarios de trabajo, con conocimientos office, digitación, suit de adobe (Illustrator, Photoshop, After effects, Premier, Fuse) software 3d, 3d max, Mudbox, Revit, buen manejo de computadores.

EXPERIENCIA LABORAL (Diseño):
Practicante en la División de Promoción y Relaciones Interinstitucionales de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Aprendiz Medio Universitario
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca



3 **M** **o** **R** **Ps** **Ai** **Ae**

| Habilidad | 3ds Max | Maya | Blender | Revit | Photoshop | After Effects | Adobe Animate |
|-----------|---------|-------|---------|-------|-----------|---------------|---------------|
| Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Medio | Medio | Medio | Medio | Medio | Medio | Medio | Medio |
| Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |



Daniel Archila

DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA

ANIMACION 3D
MODELADO 3D
EDICION

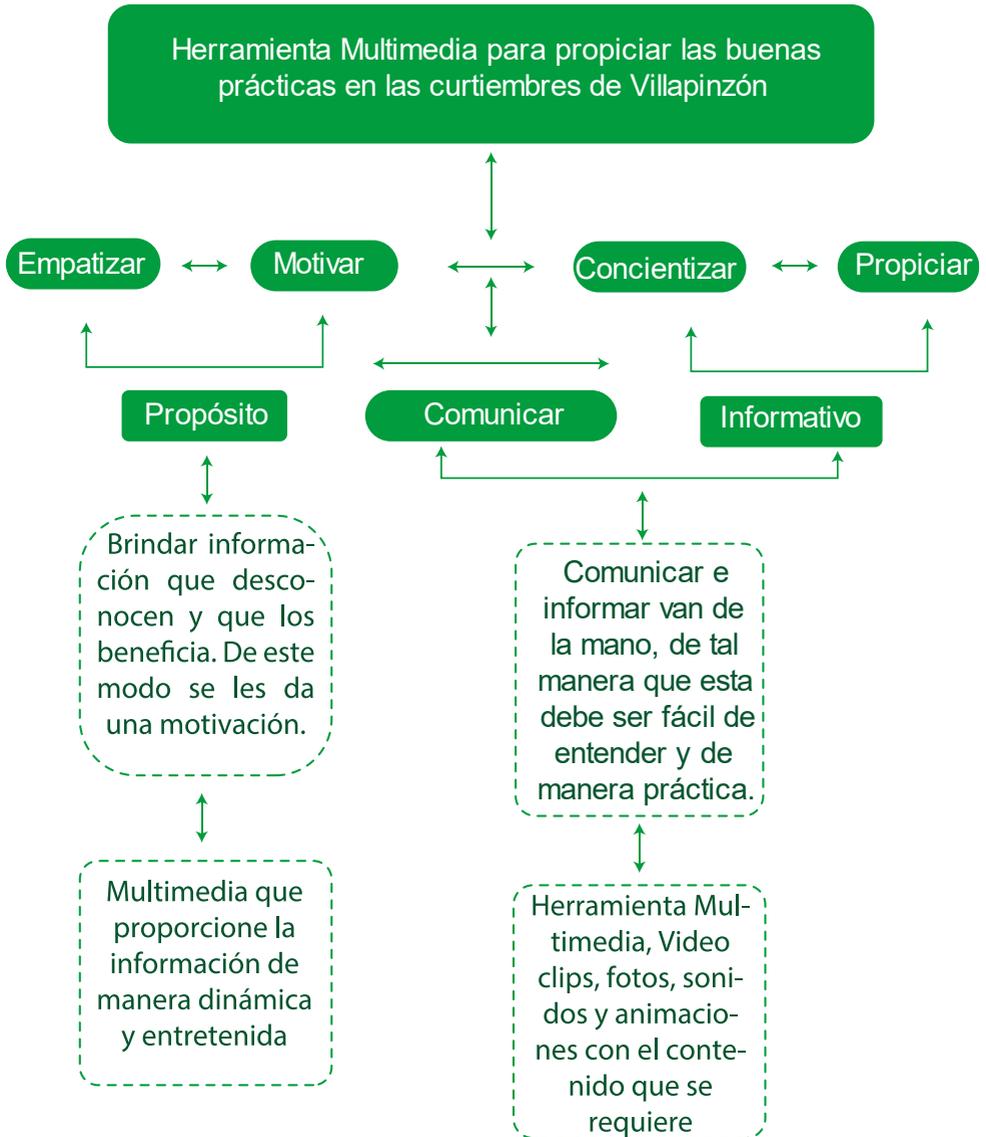


@daesardel



Escanéame

Anexo 2 Mapa de objetivos



Anexo 3 Formato de encuesta primer testeo (Ver CD)

Este formulario se vera mejor en el archivo de excel en el CD



ENCUESTA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA
NOVENO SEMESTRE
PROYECTO DE GRADO

| En este apartado se especifican las preguntas establecidas por la guía de producción más limpia | | | | |
|---|----|-----------------|----|---------------|
| PREGUNTAS | SÍ | SÍ parcialmente | No | OBSERVACIONES |
| 1 ¿La empresa practica la Producción mas Limpia? | | | | |
| 2 ¿La empresa cuenta con un programa de Gestión Ambiental? | | | | |
| 3 ¿La empresa cuenta con un programa de capacitación para sus soloboradores para el manejo preventivo del agua? | | | | |
| 4 ¿La empresa cuenta con un sistema de recolección de aguas lliuvias? | | | | |
| 5 ¿La empresa cuenta con una planta de tratamiento para sus aguas residuales? | | | | |
| 6 ¿Existe un proceso para evitar la mezcla de aguas acidas y alcalinas? | | | | |
| 7 ¿La empresa reutiliza el agua de salida de sus procesos? | | | | |
| 8 ¿La empresa cuenta con un sistema de aprovechamiento de aguas lliuvias? | | | | |
| 9 ¿La empresa realiza automatización e infmatización de bombos? | | | | |
| 10 ¿La empresa hace procesos de limpieza en rejillas, piso, remoción, y disposición de residuos en sus instalaciones? | | | | |
| 11 ¿En la etapa de curtido la empresa realiza los procesos de ribera, curtido, acabado en humedo y en seco? | | | | |
| 12 ¿La empresa aplica pelambra con sulfuro ácido de sólido y cloruro de calcio? | | | | |
| 13 ¿La empresa sabe qué beneficio tiene la aplicación de lo anterior en el proceso de ribera? | | | | |
| 14 ¿La empresa conoce la diferencia entre el cromo y el ttanio o el zirconio? | | | | |
| 15 ¿La empresa reutiliza el pelo para liberar la carga orgánica en el afluente? | | | | |
| 16 ¿La empresa utiliza titanio o zirconio en vez de cromo? | | | | |
| 17 ¿La empresa utiliza un sistema de secado? | | | | |
| 18 ¿La empresa utiliza máquinas de secado de baja temperatura para reducir el consumo de energía? | | | | |
| 19 ¿Para el proceso de operaciones físicas para retirar sólidos y materiales guresos cuenta con rejillas, desarenador, trampa, de grasas y flotación? | | | | |
| 20 ¿La empresa utiliza la coagulación, floculación y sedimentación? | | | | |
| 21 ¿La empresa utiliza lods activos para los procesos fisico-químicos para reducir la materia orgánica que pueda tener el agua residual? | | | | |
| 22 ¿Realiza procesos de sedimentación vertical? | | | | |
| 23 Si realiza procesos de sedimentación vertical ¿sabe cuál es la diferencia a la horizontal? | | | | |
| 24 ¿La empresa separa los residuos ordinarios, aprovechables y peligrosos? | | | | |
| 25 ¿La empresa reconoce y utiliza los residuos de pelambre? | | | | |
| 26 ¿La empresa reconoce y utiliza los residuos de cuero en wet-blue? | | | | |

Anexo 4 Video de segundo testeo (ver en cd)

Link de youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=PWB8uSWdy9U&t=556s>



Anexo 5 Video de tercer testeo (ver en cd)

Link de youtube

https://youtu.be/_yQG0aSAGFs



Anexo 6 Iconografía



Anexo 7 Canvas (Ver en CD)

