



# lavadera

Sistema Unifamiliar para el  
Lavado de Ropa Manual

**SISTEMA UNIFAMILIAR DE ASISTENCIA EN EL LAVADO DE  
ROPA MANUAL PARA LAS COMUNIDADES RURALES DEL  
LITORAL PACÍFICO VALLECAUCANO**

**MARGARITA ALZATE BOLAÑOS  
JOHNAR HERNÁNDEZ CÓRDOBA**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

**SISTEMA UNIFAMILIAR DE ASISTENCIA EN EL LAVADO DE  
ROPA MANUAL PARA LAS COMUNIDADES RURALES DEL  
LITORAL PACÍFICO VALLECAUCANO**

**MARGARITA ALZATE BOLAÑOS  
JOHNAR HERNÁNDEZ CÓRDOBA**

**Proyecto de grado  
Diseño Industrial**

**Tutora:  
D.I Luz América Martínez**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

## CONTENIDO

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
FICHA TÉCNICA.....	10
1.    Formulación del problema:.....	10
2.    Justificación:.....	10
3.    Objetivo general:.....	12
4.    Objetivos específicos:.....	12
5.    Preguntas de investigación:.....	12
6.    Hipótesis de investigación:.....	12
7.    Viabilidad de la investigación:.....	12
7.1  Limitantes:.....	13
7.2  Alcances:.....	13
8.    Metodología:.....	13
9.    Estado actual:.....	14
9.1  Almacenamiento de agua lluvia.....	16
9.2  Cocina y el lavadero.....	17
MARCO TEÓRICO.....	19
CAPÍTULO 1: LA PRÁCTICA DEL LAVADO DE ROPA.....	19
1.1  ¿Qué es el lavado de ropa?.....	19
1.2  Lavado de ropa a mano.....	20
1.3  Proceso de lavado de ropa.....	22
1.4  Los movimientos en el lavado de ropa.....	24
1.5  Instrucciones y simbología del lavado de ropa.....	24
1.6  Lavado de ropa como higiene personal necesaria.....	25
1.7  Enfermedades causadas por la falta de higiene en la ropa.....	26
1.8  Enfermedades causadas por la práctica del lavado de ropa.....	26
CAPÍTULO 2: EL LITORAL PACÍFICO VALLECAUCANO.....	27
2.1  Localización.....	27
2.2  Clima.....	29

2.3	Suelos.....	30
2.4	Recursos Naturales .....	30
2.5	Recursos hídricos .....	31
2.6	Situación socio-económica .....	31
2.7	Vivienda.....	32
2.8	Servicios públicos .....	33
2.9	Población .....	34
2.10	Cultura .....	38
2.11	Etnografía .....	39
2.12	El estado de la higiene .....	40
2.13	El lavado de ropa en el Litoral Pacífico Vallecaucano .....	40
2.13.1	Manejo del recurso hídrico .....	41
2.13.2	Espacio .....	41
2.13.3	Insumos.....	42
2.13.4	Cantidad de prendas .....	42
2.13.5	Frecuencia de lavado .....	43
2.13.6	Impacto socio ambiental (Consecuencias del lavado).....	43
3.1	¿Qué es la gestión integrada del recurso hídrico? .....	45
3.2	Recolección y almacenamiento de agua .....	46
3.2.1	Área de captación de aguas lluvias .....	47
3.2.2	Sistema de conducción de aguas lluvias.....	48
3.2.3	Sistema de almacenamiento de aguas lluvias.....	48
3.2.4	Conservación del agua lluvia almacenada .....	49
3.3	Optimización y reciclaje de agua .....	50
3.4	Disposición final del agua .....	51
3.5	Tecnologías para la filtración del agua .....	52
MARCO CONCEPTUAL .....		55
1.	Hipótesis de diseño .....	55
2.	Promesa de valor.....	55
3.	Concepto de diseño.....	55
4.	Determinantes .....	56
5.	Requerimientos del sistema.....	57
5.1	Medioambientales.....	57

5.2	Funcionales .....	57
5.3	Formales y estéticos .....	58
5.4	Ergonómicos.....	58
5.5	Culturales.....	58
5.6	Técnicos y productivos .....	58
6.	Estructura de la idea .....	59
PROPUESTA DE DISEÑO .....		61
1.	Componentes del sistema .....	63
2.	Secuencia de armado .....	66
3.	Secuencia de uso .....	68
4.	Medidas generales .....	71
5.	PRODUCCIÓN .....	72
5.1	Descripción del sistema .....	72
5.2	Funciones .....	73
5.4	Movimientos.....	76
5.5	Fuerzas.....	76
5.6	Energía .....	77
5.7	Empaque y transporte.....	78
5.8	Aspectos legales.....	79
6.	MERCADEO .....	80
6.1	Público objetivo o target group: .....	80
6.2	Estudio de actitudes y expectativas del público objetivo.....	80
6.3	Segmentación del mercado con sus variables de segmentación .....	80
6.4	Cliente, Usuario, Consumidor: .....	82
6.5	Mercado potencial: .....	82
6.6	Competencia:.....	82
7.	COSTOS.....	85
CONCLUSIONES .....		86
BIBLIOGRAFÍA.....		88
ANEXOS.....		92
1.	Mapa conceptual .....	92

## RESUMEN

El siguiente trabajo de grado analiza la actividad del lavado de ropa en el Litoral Pacífico Vallecaucano con el fin de proponer a través del diseño industrial un sistema que gestione de manera integral el recurso hídrico utilizado durante la práctica, respetando el entorno natural y cultural propio de la región.

En primera instancia se identificó una problemática real en un contexto colombiano, a continuación se efectuó la investigación bibliográfica reuniendo información sobre la práctica del lavado de ropa, su contexto y agentes que intervienen. Para corroborar datos y analizar la situación en el contexto real se realizó una visita de campo y con los datos reunidos se conceptualizó la información para generar una propuesta de diseño que cumpliera todos los requerimientos y objetivos.

La información presentada está distribuida en una serie de bloques y capítulos que relacionan los temas mencionados anteriormente.

En la primera parte se presenta la ficha técnica donde se formula y justifica la problemática a tratar, se presentan los objetivos, hipótesis y viabilidad del proyecto.

Entre el capítulo 1 y 3 se presenta la segunda parte, correspondiente al marco teórico donde se describe la información obtenida a través de las fuentes secundarias bibliográficas y la fuente primaria que fue el trabajo de campo. La tercera parte expone la conceptualización del proyecto a través de un marco conceptual, la cuarta parte muestra y detalla la propuesta de diseño y se finaliza con una quinta parte donde se especifica la cadena de distribución, fabricación, mercadeo, costos y precio de venta.

## INTRODUCCIÓN

La humanidad ha tenido claro desde siempre que el agua es una sustancia esencial para mantener la vida y desarrollar múltiples actividades industriales, agrícolas, recreativas, de higiene y consumo humano. Pero poco a poco ese concepto de infinidad hídrica se ha ido perdiendo<sup>1</sup> y empezado a tomar conciencia pública de su escasez y necesidad de gestionar el recurso de manera integral desde su obtención, almacenamiento, utilización y disposición final. Si el recurso hídrico no es cuidado y gestionado de manera correcta no solo ocasiona su escasez sino también un impacto socio ambiental negativo; traducido en infecciones humanas, contaminación natural y sobre fertilización del terreno

Colombia ha sido reconocida por su riqueza hídrica, sin embargo por problemas económicos, sociales y políticos el recurso no es accesible a lo largo del territorio; un claro ejemplo es la zona del Litoral Pacífico vallecaucano que presenta escaso o nulo acceso a sistemas de acueducto y alcantarillado, teniendo que recurrir a la alta pluviosidad<sup>2</sup> para obtener el recurso.

Teniendo claras las dificultades para obtener el recurso hídrico en el Litoral Pacífico es necesario evaluar y gestionar las cantidades utilizadas en las diversas actividades domésticas. Una de las actividades esenciales de higiene personal es el lavado de ropa; la cual tiene un alto consumo hídrico y desecha de forma descontrolada los residuos líquidos; posibilitando enfermedades humanas y contaminación natural.

En el presente documento se amplían los temas expuestos anteriormente que posibilitan el desarrollo de una propuesta de diseño industrial que incluya componentes sociales, culturales y ambientales en la gestión del recurso hídrico destinado a la práctica del lavado de ropa en las comunidades objetivo, reduciendo de esta manera el contagio de enfermedades humanas, la contaminación del entorno y aumentando el reciclaje del agua en el hogar.

---

<sup>1</sup> De la totalidad de agua en el planeta el 97,5% corresponde a mares y océanos, el 2,5% corresponde a agua dulce. De este último porcentaje el 79% es agua congelada, 20% agua subterránea y solo el 1% es de fácil acceso para los humanos. Fuente: Greenpeace 2010

<sup>2</sup> La Costa del Pacífico es una de las regiones más lluviosas del planeta, con 8.000 mm anuales en promedio – Dato extraído del libro *Usos múltiples del agua*. Pág. 36.



# Ficha Técnica

## FICHA TÉCNICA

### 1. Formulación del problema:

Cómo gestionar el recurso hídrico en el lavado de ropa de las comunidades rurales del Litoral Pacífico vallecaucano que no cuentan con servicios de acueducto y alcantarillado, a través de un sistema que reduzca el consumo de agua y la contaminación de los suelos en dicha actividad doméstica repetitiva; aportando al desarrollo sostenible de la comunidad al proteger el entorno natural, evitar infecciones y enfermedades en la población, y optimizar el escaso recurso hídrico proveniente de aguas lluvias y aguas superficiales.

### 2. Justificación:

Aunque parezca ilimitado, el agua es un recurso escaso que es necesario cuidar y administrar de inmediato<sup>3</sup>, para evitar su desperdicio y sobreconsumo generado por el simple impulso emocional del ser humano. La administración inadecuada que se le ha dado al recurso hídrico en las actividades domésticas (12% del uso del agua), industriales (60% del uso), agrícolas y pecuarias (12% del uso), han sido las causantes de la reducción en la cantidad de agua óptima disponible para el consumo.

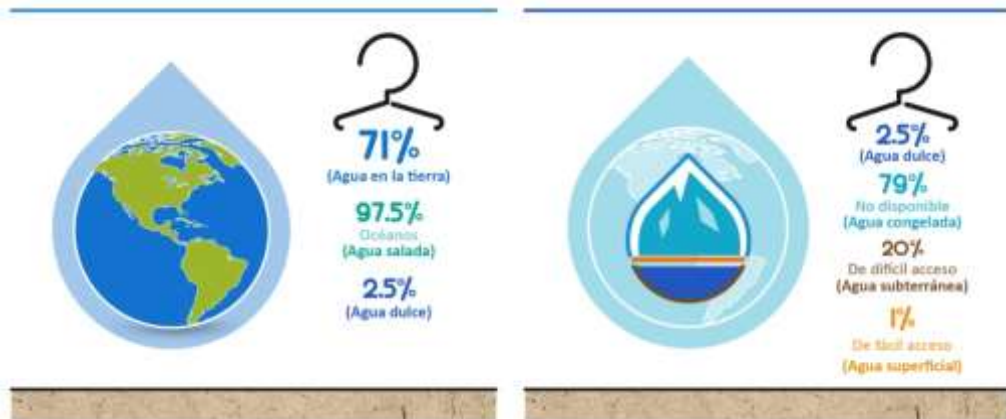


Imagen 1: Distribución del agua en el mundo

Colombia es un país considerado rico en recursos hídricos<sup>4</sup>, sin embargo, por condiciones geográficas, económicas y temporales, el agua no está disponible en las diferentes regiones en la cantidad y calidad suficiente para cubrir las

<sup>3</sup> De la totalidad de agua en el planeta el 97,5% corresponde a mares y océanos, el 2,5% corresponde a agua dulce. De este último porcentaje el 79% es agua congelada, 20% agua subterránea y solo el 1% es de fácil acceso para los humanos. Fuente: Greenpeace 2010

<sup>4</sup> La oferta de agua en Colombia se encuentra en alrededor de 58.000 m<sup>3</sup>/ persona año. Fuente: RESTREPO, Inés (2010).

demandas humanas. Este es el caso de las zonas rurales del Litoral Pacífico Vallecaucano, donde no se cuenta con sistemas de abastecimiento de agua debido a los altos costos de inversión, operación y mantenimiento, por lo que se ha tenido que recurrir a la recolección y almacenamiento de agua lluvia como alternativa para suplir las necesidades diarias de alimentación e higiene.

El uso de agua lluvia como alternativa en el Litoral Pacífico Vallecaucano se debe a la alta pluviosidad de la zona<sup>5</sup>, la cual es aprovechada pero no gestionada de manera responsable por parte de la comunidad en el desarrollo de actividades domésticas diarias como lo es: el lavado de ropa. Sin ser la de mayor relevancia, su importancia para la higiene personal la convierte en una de las de mayor desperdicio de agua en el hogar; es de considerar que 40 litros de agua/persona/día es lo estimado por la OMS (Organización Mundial de la Salud) para la limpieza de ropa, mientras que para beber (necesidad primordial) la cantidad de agua destinada es de apenas 10 litros/persona/día.

La práctica del lavado de ropa en dichas comunidades se hace de forma manual con el agua lluvia recolectada en tanques de almacenamiento, con capacidad limitada de 1.000 litros; esta es la fuente primordial para suplir por 10 días las necesidades básicas de una familia de 6 integrantes aproximadamente<sup>6</sup>. Pero en épocas de sequía el recurso hídrico escasea y la comunidad debe caminar cerca de 20 minutos para recurrir a otras fuentes alternativas de agua; como ríos y quebradas.<sup>7</sup>

A la inadecuada gestión del recurso hídrico obtenido por las aguas lluvias y superficiales durante el proceso de lavado, se suman las precarias condiciones físicas de las viviendas e incorrecta disposición de insumos y utensilios empleados que generan un impacto socio-ambiental negativo; traducido en desperdicio de agua, contaminación de los suelos y problemas de salud física del usuario; infecciones y transmisión de enfermedades por parte de vectores biológicos.

Entonces, la responsabilidad del oficio del diseñador después de haber identificado una problemática real y específica en dicho entorno; como lo es la falta de gestión integral del recurso hídrico dirigido al lavado de ropa en las comunidades rurales del Litoral Pacífico vallecaucano, radica en el desarrollo de un sistema que reduzca la cantidad de agua empleada, la contaminación de suelos y los problemas de salud física que conllevan dicha actividad doméstica repetitiva.

---

<sup>5</sup> La Costa del Pacífico es una de las regiones más lluviosas del planeta, con 8.000 mm anuales en promedio – Dato extraído del libro *Usos múltiples del agua*. Pág. 36.

<sup>6</sup> Dato extraído del libro *Tecnologías apropiadas en agua potable y saneamiento básico*. Pág. 45

<sup>7</sup> Dato obtenido a través de la visita de campo en las veredas de Mondomito, Zacarías y Palmeras



### **3. Objetivo general:**

Desarrollar un sistema para el lavado de ropa que reduzca el consumo de agua y controle el vertimiento de las aguas residuales provenientes de dicha actividad en los hogares del Litoral Pacífico vallecaucano.

### **4. Objetivos específicos:**

- Analizar la percepción que tienen las personas acerca del lavado de ropa y el consumo de agua en la comunidad rural del Litoral Pacífico vallecaucano.
- Describir y caracterizar las prácticas de lavado de ropa utilizadas actualmente en el Litoral Pacífico vallecaucano.
- Evaluar las propuestas y alternativas que se han utilizado para reducir el consumo de agua en el lavado de ropa.
- Evaluar y reducir el impacto socio-ambiental negativo del lavado de ropa en la comunidad rural del Litoral Pacífico vallecaucano.

### **5. Preguntas de investigación:**

- ¿Cuál es la importancia de reducir el consumo de agua en la práctica del lavado de ropa en los hogares del Litoral Pacífico vallecaucano?
- ¿Qué alternativas tecnológicas y educativas se han desarrollado para incentivar la reducción del consumo de agua en el lavado de ropa?
- ¿Cuáles son los agentes humanos y no humanos necesarios en el proceso de lavado de ropa en los hogares del Litoral Pacífico vallecaucano?
- ¿Cómo se desarrolla el proceso de lavado en los hogares del Litoral Pacífico vallecaucano?
- ¿Qué afecciones produce el proceso de lavado actual en los hogares del Litoral Pacífico vallecaucano?

### **6. Hipótesis de investigación:**

- En los hogares del Litoral Pacífico vallecaucano se desconoce la adecuada gestión del recurso hídrico destinada al lavado de ropa por persona por día.
- En la comunidad no hay preocupación por el alto desperdicio de agua y contaminación de los suelos originados por la actividad del lavado de ropa.
- Una cantidad limitada y dosificada de agua reduciría su consumo en el proceso de lavado de ropa dentro del hogar.
- El agua residual del lavado de ropa puede ser reutilizada en la higiene del hogar.
- Algunas afecciones ambientales y humanas pueden ser reducidas por una correcta disposición del agua residual, el espacio, los recursos e insumos utilizados en el proceso de lavado de ropa.

### **7. Viabilidad de la investigación:**

El agua como recurso natural limitado en el Litoral Pacífico vallecaucano, hace necesario el desarrollo de alternativas que reduzcan su consumo en las



actividades domésticas de limpieza, por su alta demanda. Esta circunstancia hace que el proyecto esté enfocado a una de las actividades de mayor consumo de agua en el hogar (lavado de ropa), teniendo relevancia y probabilidad de llevarse a cabo en el contexto y condiciones planteadas.

**Lugar y espacio:** La investigación es desarrollada en hogares de Zacarías, Palmeras y Mondomito (veredas del municipio de Buenaventura)

**Tiempo:** El tiempo de la investigación, desarrollo y solución del proyecto se realiza en un lapso de 8 meses.

**Financiación:** La investigación, desarrollo y producto final será financiada por recursos propios; costos que dependerán de la complejidad del proyecto y visitas de campo necesarias por realizar

### **7.1 Limitantes:**

En la investigación y desarrollo del proyecto, se pueden evidenciar las siguientes limitantes: el acceso seguro y continuo a los hogares de las veredas ubicadas en el municipio de Buenaventura, la falta de acceso al acueducto y alcantarillado, la incertidumbre en la disposición de la comunidad por una cultura de consumo responsable con la naturaleza y cambios en sus costumbres, la implementación de materiales y componentes de alta tecnología, el difícil tratamiento de agua contaminada con agentes químicos detergentes, el tiempo reducido para la ejecución del proyecto y dinero limitado que se puede invertir en el desarrollo de la propuesta de diseño.

### **7.2 Alcances:**

Con la ejecución de este proyecto de investigación se logra un beneficio socio-ambiental al intervenir en la gestión del recurso hídrico; reduciendo su consumo y la contaminación de los suelos por agentes químicos durante el proceso de lavado de ropa, y evitando problemas de salud física humana.

El sistema permitirá la reutilización del agua residual proveniente del lavado de ropa en una sola oportunidad para otras actividades que no requieran de agua potable.

## **8. Metodología:**

La metodología a implementar durante la investigación, será de tipo exploratoria, descriptiva y correlacional.

En la etapa exploratoria: La investigación está centrada en consultar lo desconocido; para ello se hace una búsqueda del estado actual y el estado de arte, a través de una primera consulta en fuentes secundarias como libros, artículos, revistas e informes oficiales relacionados con los conceptos claves del proyecto de investigación y se continúa con fuentes primarias como entrevistas y trabajo de campo que acercan la investigación al tema objetivo.



En la etapa descriptiva: Esta etapa está destinada a consultar, analizar y exponer lo explorado en la anterior etapa, con el objetivo de reconocer a la práctica del lavado de ropa en los hogares rurales del Litoral Pacífico vallecaucano, como una actividad de diferentes agentes ambientales, humanos y objetuales (descripción de variables de manera independiente).

En la etapa correlacional: En esta etapa se establecen relaciones entre las variables expuestas y descritas en la etapa anterior; hay un análisis más profundo donde se empieza a generar conclusiones y la conceptualización de la investigación que culmina en el desarrollo de una propuesta de diseño.

Durante las tres etapas mencionadas anteriormente, se manejó un enfoque de investigación de tipo cualitativo, para observar y conocer las costumbres y percepciones de los habitantes de la comunidad estudiada, y uno de tipo cuantitativo para conocer en cifras la población, la pluviosidad y el consumo de agua en las actividades domésticas.

#### **9. Estado actual:**



**Imagen 2: Casa rural en el Litoral Pacífico Vallecaucano**



**Imagen 3: Casa rural en el Litoral Pacífico Vallecaucano**

En las imágenes 1 y 2 se pueden observar típicas casas rurales en las veredas de Buenaventura. Rodeadas por una espesa vegetación, las casas están construidas principalmente por materiales naturales de la región y no cuentan con calles pavimentadas; en su estructura externa más visible se puede observar techos, paredes, canales soportados para conducir el agua lluvia y espacios para realizar otras actividades domésticas.

## 9.1 Almacenamiento de agua lluvia



Imagen 4: Tanque de agua lluvia 1



Imagen 5: Tanque de aguas lluvias 2



Imagen 6: Tanque de aguas lluvias 3

Para poder hacer uso del agua lluvia, la población cuenta con múltiples tanques plásticos en lo que almacena el agua captada en los techos y dirigida a través de canales. Los tanques pueden tener múltiples capacidades de volumen y el agua allí almacenada es la que se dispone para ser utilizada en las múltiples actividades como beber, la alimentación y la higiene.

## 9.2 Cocina y el lavadero



Imagen 7: Lavaplatos



Imagen 8: Lavadero

En las imágenes 6 y 7 se puede observar el espacio destinado en la parte de la casa para cocinar, lavar platos y ropa. Son estructuras soportadas por ramas ancladas a la tierra sobre las cuales se ubica generalmente tablas de madera o superficies de cemento; en ocasiones estas superficies cumplen múltiples propósitos para la higiene del hogar porque pueden llegar a ser utilizadas tanto para la limpieza de platos como de ropa.



# Marco Teórico

---

## MARCO TEÓRICO

### CAPÍTULO 1: LA PRÁCTICA DEL LAVADO DE ROPA

#### 1.1 ¿Qué es el lavado de ropa?

El lavado de ropa es una de las prácticas de higiene personal necesarias y de mayor relevancia, después del lavado corporal. Esto se debe a que, tanto las prendas de vestir de los usuarios como la ropa del hogar (toallas, sábanas, cortinas...), son como la segunda piel o capa protectora del individuo, que no solo está en contacto directo con el cuerpo, sino también con todo lo que respecta al entorno: partículas que se encuentran en el aire, el agua y en agentes externos humanos y no humanos que lo conforman. Por este motivo, a la ropa se le adhieren fácilmente los microbios<sup>8</sup>, los cuales son imperceptibles al ser humano, pero pueden llegar a ser altamente infecciosos si permanecen en contacto con el ser humano por más del tiempo sugerido según expertos, quienes según el tipo de prenda asignan una frecuencia de lavado que la mantenga limpia y en buen estado.

El lavado de ropa además de ser una necesidad de higiene personal, es una práctica ardua para quien la ejecuta directamente, una tarea doméstica que tiene como finalidad eliminar la mugre de las prendas. Durante siglos toda la ropa se lavó a mano, restregándola y golpeándola a orillas de los ríos; no obstante, a pesar de que han salido al mercado sistemas que automatizaron la actividad; no han resultado asequibles para toda la población, lo cual ha hecho mantener el lavado de tipo manual; el cual se realiza a través de movimientos repetitivos fuertes realizados por las manos empuñadas del individuo (miembros superiores), que además de sostener la prenda, le generan fricción con otra superficie irregular que contrapone dicha fuerza para desprender la partículas de mugre.

Para el lavado de ropa, a parte de la intervención humana y un espacio o sistema donde gestionar el lavado, se requieren insumos básicos como el agua y el jabón, agentes no humanos que intervienen comúnmente a menos de que se trate de sistemas de lavado que hacen uso de tecnologías alternativas. La cantidad de agua en este caso de práctica de higiene, es mucho más importante que la calidad de la misma, por lo que es posible utilizar agua no tratada o potabilizada, mientras que se utilice exclusivamente para lavar y no para beber.

---

<sup>8</sup> Los **microbios**, microorganismos o gérmenes, son organismos microscópicos capaces, muchos de ellos, de causar o propagar enfermedades (microorganismos patógenos). Los gérmenes pueden ser bacterias, virus, parásitos u hongos.



Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) un promedio de 40 litros, se pueden llegar a consumir por persona (per cápita) por día, una cantidad bastante considerable si se compara con 10 litros por persona (per cápita) por día, que es la cantidad que se debe disponer para beber, una necesidad de consumo básica para sobrevivir. Resulta paradójico entonces, que entre más se incrementa el nivel de la pirámide de necesidades del agua, se disminuye la cantidad requerida para suplir dicha necesidad, lo que si aumenta proporcionalmente es la calidad que debe tener el recurso hídrico.

Dicha cantidad establecida en litros por persona (per cápita) por día, que se programa como mínima y necesaria para el lavado de ropa, no es una medida fija. Esto se debe a que la cantidad de agua consumida en un ciclo de lavado<sup>9</sup>, puede ser mayor o menor según la carga<sup>10</sup> y el tipo de sistema o técnica de lavado implementada y de su diseño específico que condiciona al usuario.

## 1.2 Lavado de ropa a mano

El lavado a mano es la técnica tradicional que se ha utilizado para el lavado de la ropa, en esta se hace uso de los miembros superiores del cuerpo humano directamente para restregar y retirar la mugre de las prendas. Este tipo de lavado sigue siendo frecuente por su asequibilidad, confiabilidad en el cuidado y limpieza efectiva de las prendas.

Este tipo de lavado, se frecuente especialmente en zonas rurales que no cuentan con recursos económicos disponibles para obtener sistemas especializados que representarían además de una inversión monetaria y un alto consumo de energía. En este escenario, el lavado manual se sigue ejecutando en ríos y quebradas, al ser las fuentes hídricas disponibles y no contar con un lavadero instalado dentro de la vivienda; en dicho caso se hace uso de tablas o piedras del mismo entorno natural para golpear y fregar la ropa, de esta manera se tiene la percepción de que la ropa queda efectivamente limpia.

Existen hogares entonces que disponen de un lavadero o espacios destinados para la práctica, donde cuentan con una superficie instalada específicamente para cumplir la tarea del lavado a mano, la entrada de agua directa y con los utensilios e insumos necesario en el mismo espacio, es decir que la labor se hace menos ardua; sin embargo, no se excluyen los movimientos fuertes y repetitivos que requiere el remover la suciedad de la ropa.

---

<sup>9</sup> El **ciclo de lavado** es el tiempo que tarda la lavadora en lavar, enjuagar y centrifugar una carga de ropa.

<sup>10</sup> La **carga** Es el número de prendas lavadas, en el caso del lavado a máquina es la cantidad de ropa se pone en la lavadora en un ciclo de lavado.



Independiente de la asequibilidad de los sistemas de lavado, el de tipo manual se sigue empleando por confianza y tradición, pues permite un mayor cuidado de las prendas.

### **Agentes humanos que intervienen en el lavado:**

La tarea es ejecutada por un **usuario**, que puede ser una mujer o un hombre. En la historia esta labor doméstica se ha estigmatizado como exclusiva de las mujeres; sin embargo en la actualidad donde el papel de la mujer en el entorno laboral ha cobrado protagonismo, las prácticas domésticas se han empezado a distribuir equitativamente entre hombres y mujeres.

Un factor determinante al pensar el usuario que se encarga de este tipo de tareas en el hogar, es el contexto en donde se analice la actividad. En el caso de Colombia por ejemplo, según un estudio revelado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las mujeres tienen una sobrecarga laboral en el tiempo dedicado tanto a actividades remuneradas como no remuneradas más que los hombres.

Además de la representación del género en determinada cultura, las costumbres, la edad, el número de personas que habitan una vivienda, los roles que asume cada individuo y hasta el nivel socio-económico, determinan quién o quienes se encargan de lavar la ropa en el hogar.

### **Agentes no humanos que intervienen en el lavado de ropa a mano:**

- Agua
- Piedras del río
- Tablas de fregar
- Pileta de lavado
- Contenedores
- Cepillos
- Ropa
- Agentes limpiadores químicos: detergentes y suavizantes
- Agentes limpiadores naturales: detergentes y suavizantes
- Microorganismos
- Tendedero
- Clima
- Tiempo

### **Consejos para el lavado a mano:**

- Clasificar los artículos según el color: mantener los blancos y colores claros separados de los oscuros y hacer un montón separado de elementos que no sean de colores resistentes.
- Realizar un pretratamiento de las manchas y las áreas con mucha suciedad. Prestar atención al símbolo de cuidado textil para usar blanqueadores; si no se permite el uso de blanqueadores (triángulo tachado con una cruz), primero se debe probar el producto en un área oculta.



- Utilizar un detergente de lavado a mano para ropa delicada. Disolver en agua a la temperatura deseada antes de añadir la ropa. Dejar en remojo entre 3 a 5 minutos máximo. Escurrir suavemente la espuma del tejido, con cuidado de no frotar, retorcer o estrujar de un modo excesivo. Aclarar las prendas completamente en agua fría hasta que el agua quede clara.
- Tener cuidado especial con la lana y la seda: utilizar un detergente para lana/seda. No dejar estos artículos en remojo. No escurrir, frotar, retorcer, ni estrujar. El agua del aclarado debe tener la misma temperatura (templada) que la del lavado.
- Colgar las blusas, vestidos, bufandas y ropa interior para que se sequen. Utilizar toallas para secar el exceso de humedad sobre una superficie plana, para que al colgar y dejar secar, las prendas no se estiren.



Imagen 9: Lavado a mano de ropa a orilla de ríos (ipsnoticias.net)

### 1.3 Proceso de lavado de ropa

El lavado es un proceso paso a paso, que se explica a continuación:

**a. Recolectar la ropa:** puede haber un punto de recolección común para el hogar o diferentes puntos distribuidos a los cuales toca acceder para recoger la totalidad de las prendas hasta llegar a la zona de lavado con una sola carga.

**b. Clasificar la ropa en montones:** clasificar la ropa sucia es el primer paso para un lavado limpio y ayuda a mantener la ropa con un mejor aspecto después que se han lavado de forma reiterativa. La ropa se puede clasificar según:

- Tipo de lavado (a mano o máquina), en el caso de disponer de más de una opción.
- Color de las prendas (oscuro o claro).
- Tipo de tejido (algodón, sintético, delicado, lana).
- Nivel de suciedad.
- Nivel de humedad.

**c. Preparar la ropa:** para minimizar el daño a las prendas que se lavan (o se ingresan a la máquina de lavado) y para ayudar a limpiarlas completamente, es importante revisar la ropa para prevenir que los elementos como monedas, billetes, papeles, entre otro; afecten el proceso. Para prepararla se puede:

- Vaciar los bolsillos.
- Cerrar los botones y cremalleras.
- Dar la vuelta a la ropa para que quede de revés.

**d. Seleccionar el producto para lavar la ropa:** El tipo de producto necesario para lavar la ropa depende del tipo de lavado empleado, la carga, el recurso económico disponible y las preferencias según la experiencia del usuario. Es importante considerar que los detergentes para lavar solo a mano, nunca deben utilizarse en la lavadora porque pueden provocar niveles de espuma elevados.

**e. Seleccionar el programa de lavado adecuado, o lavar a mano:** La elección del tipo de lavado depende de los recursos disponibles, preferencias del usuario y hasta de las mismas prendas, las cuales tienen símbolos en su respectiva etiqueta que indica si el artículo es cuidado especial y debe ser “Solo lavado a mano” o tiene la posibilidad de ser “lavado a máquina”.

**f. Secar la carga en una cuerda para ropa:** La ropa puede secarse en la cuerda, preferiblemente en el exterior o en una habitación muy ventilada.

**Para el secado en la cuerda:**

- Las pinzas y las cuerdas utilizadas deben estar limpias.
- Colgar los artículos más robustos sobre los bordes de la cuerda
- Colgar las camisetas de la parte inferior y los pantalones de la parte superior.
- Secar los artículos blancos y claros al sol y los elementos oscuros o de color a la sombra.
- Utilizar toallas para secar el exceso de humedad de manera que al colgar las prendas, estas no se estiren.



## 1.4 Los movimientos en el lavado de ropa

En los dos tipos de lavado (a mano y a máquina) los movimientos cíclicos o repetitivos son la clave para deshacerse de las partículas de mugre de las prendas. Lo que hace el tipo de lavado a máquina es simular los movimientos que se realizan en la práctica manual, los movimientos son seis (6) y se relacionan con una función específica del lavado:

- Fregado
- Centrifugado
- Cuidado
- Rodar
- Caer
- Golpear

## 1.5 Instrucciones y simbología del lavado de ropa

Prevenir el deterioro prematuro de una prenda de vestir requiere respetar las indicaciones que el fabricante hace mediante etiquetas de lavado, cosidas en su interior. Los símbolos que aparecen en ellas indican las restricciones, por método y tipo, que se deben respetar para lavar la tela. Estos símbolos de lavado expresan lo que está permitido hacer con la prenda y lo que no está permitido, durante su proceso de limpieza:



Imagen 10: Instrucciones de lavado

## 1.6 Lavado de ropa como higiene personal necesaria

La higiene personal es una de las medidas preventivas más importantes para mantenerse saludable y mejorar la calidad de vida, por eso la importancia en que se convierta en un hábito de todos los seres humanos desde la infancia. Actividades como el lavado de manos con agua y jabón varias veces al día, el baño diario, el cuidado del pelo, el cepillado de los dientes y el lavado de la ropa, son unas de las prácticas Higiénicas fundamentales para prevenir enfermedades infecciosas que se contagian fácilmente, de esta manera se protege la salud personal y de las demás personas.

Existen varias enfermedades que se puede desarrollar por falta de higiene personal que en su concepción elemental requiere como recurso principal: el agua. Entre las enfermedades más frecuentes se encuentran las infecciones de la piel, los ojos y las causadas por los piojos; las cuales son de fácil propagación especialmente cuando hay condiciones de aglomeración de personas viviendo en una misma casa.

Las infecciones<sup>11</sup> se deben a menudo a la falta de agua disponible destinada a la Higiene personal. Esa es la razón por la que los problemas de salud de este tipo, se presentan más en escenarios como áreas que son naturalmente secas, épocas de sequía en zonas naturalmente húmedas y con alta pluviosidad o en comunidades donde las personas no cuentan con sistemas de acueducto y tienen que recorrer grandes distancias hasta la fuente hídrica más cercana para recoger el agua necesaria en el hogar. El agua recolectada se debe entonces distribuir para suplir las necesidades básicas de la familia, atendiendo de acuerdo a la prioridad que le asignen a cada una de ellas.

No siempre se pueden predecir las necesidades de las personas; por ejemplo, la necesidad de lavarse las manos, puede ser percibida como más importante que otros usos; las prioridades de un individuo dependen de factores como la cultura, el género, la disponibilidad económica, las simples preferencias, las condiciones del entorno, el número de personas que habitan en la misma vivienda, entre otros.

Independientemente de las necesidades de higiene que cada individuo o grupo familiar decide priorizar, se han establecido de forma objetiva que existen hábitos de higiene de mayor importancia que otros. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) quien estableció un modelo piramidal de la jerarquía de las necesidades básicas que requieren del uso de agua, el lavado de la ropa es una de las categorías referidas a la higiene que tienen mayor importancia en la

---

<sup>11</sup> Una **infección** es una enfermedad producida por la entrada y multiplicación en el cuerpo de un germen (microorganismo patógeno), superando los mecanismos de defensa habituales. La infección puede alcanzar diferentes órganos produciendo una serie de síntomas y desencadenando una respuesta por parte de las defensas del cuerpo (respuesta inmunológica).



pirámide, sin embargo, presenta un inconveniente: el alto consumo de agua que se necesita para ejecutar la actividad.

### 1.7 Enfermedades causadas por la falta de higiene en la ropa

Mantener limpia la ropa es una de las medidas preventivas fundamentales para evitar enfermedades como **infecciones de la piel y ojos**. Pequeños insectos como Los fitirátberos o piojos, como comúnmente se conocen, viven en la ropa, sobre todo en la ropa interior. La ropa se mantiene limpia entonces lavándola con agua y jabón frecuentemente. Así como muchas manchas no se logran quitar sólo con agua, tampoco todos los parásitos y bacterias dañinas, por eso el uso de jabón es necesario.

Si es posible, la ropa debe secarse expuesta al sol, en un lugar elevado y protegido, ya que así se eliminan la mayoría de los organismos causantes de enfermedades. Hay que tener presente que asolear la ropa es útil, pero siempre y cuando ésta haya sido lavada previamente con agua y jabón. El asoleo no substituye la lavada.

### 1.8 Enfermedades causadas por la práctica del lavado de ropa

**Patologías por movimientos repetitivos:** Este tipo de enfermedades aplica en el lavado de tipo manual, debido a los movimientos que genera el usuario al restregar la ropa. Además el ritmo excesivo, la fuerza aplicada y las vibraciones mecánicas que se realizan con las extremidades superiores en la práctica, también generan susceptibilidad a desarrollar una o más patologías que pueden relacionarse con MER (Movimientos y Esfuerzos Repetitivos). A continuación se exponen las enfermedades asociadas:

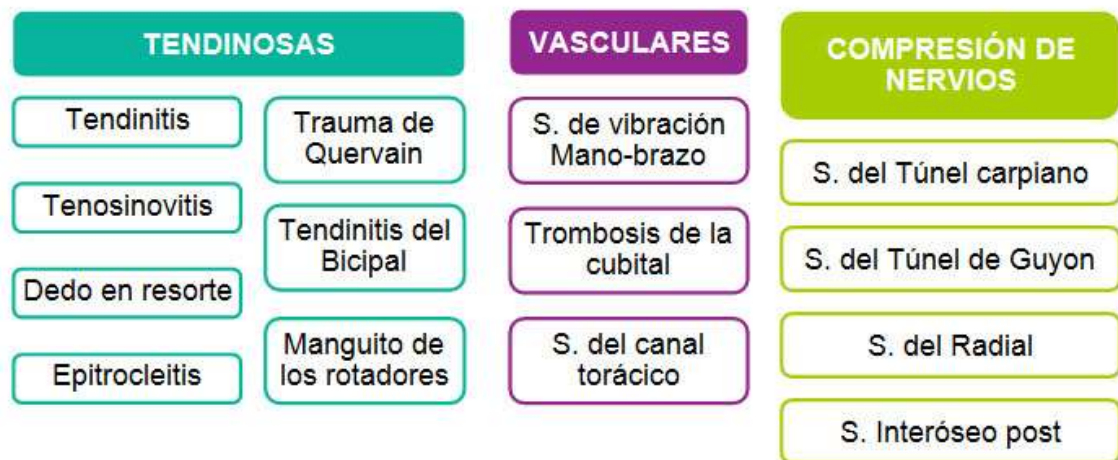


Imagen 11: Enfermedades causadas por movimientos repetitivos

También se pueden presentar otro tipo de enfermedades pero no directamente del proceso de lavado de ropa, sino enfermedades transmitidas por vectores biológicos criados sobre el agua residual proveniente del proceso y que es arrojada y acumulada directamente en el suelo. Entre esas enfermedades están: Enfermedad de chagas, el dengue, la malaria, Leishmaniasis, diarrea, gripa, paludismo.

## CAPÍTULO 2: EL LITORAL PACÍFICO VALLECAUCANO

La Región Pacífica de Colombia se encuentra ubicada al occidente del país, limita al norte con Panamá, al sur con Ecuador, al oriente con la Cordillera Occidental de los andes colombianos y al occidente con el Océano Pacífico del cual deriva su nombre. Las principales ciudades de la zona son Tumaco, Buenaventura y Quibdó, de las cuales se eligió a Buenaventura, municipio correspondiente al departamento del Valle del Cauca, como foco investigativo del presente trabajo. El hecho de pertenecer al Chocó biogeográfico hace que dicha ciudad comparta las condiciones naturales, económicas, sociales, políticas y culturales de la región.

Las características de la región que se exponen en el capítulo, se relacionan de forma directa e indirecta con el desarrollo de la práctica de lavado de ropa en la comunidad estudiada y por tal motivo debieron ser consideradas para el análisis y conceptualización del proyecto.

### 2.1 Localización

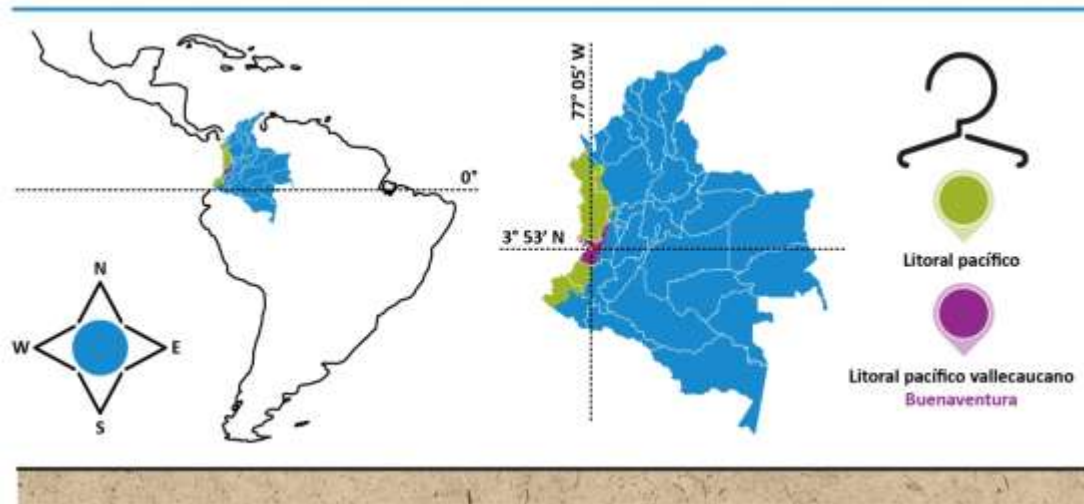


Imagen 12: Localización del Litoral Pacífico Vallecaucano en el mundo

El Municipio de Buenaventura está situado dentro de la Región del Chocó biogeográfico, la cual cubre una superficie de 50.000 Km<sup>2</sup> y va desde la división de aguas en la Cordillera Occidental hasta el Litoral y desde los límites con Panamá hasta la frontera con el Ecuador con 1.400 Km. de costa, que incluye 9 parques naturales y 15 distritos biogeográfico, siendo una de las regiones de mayor biodiversidad en el mundo.

El Municipio es el más extenso del Departamento del Valle del Cauca con una área de 6.297 Km<sup>2</sup> (29.7% del área total del departamento) de la cual el 99.65% corresponden al área rural y 0.35% de su extensión al área urbana. Limita por el oriente con los municipios de Jamundí, Cali, Dagua y Calima; por el norte con el departamento del Chocó; por el sur con el departamento del Cauca y por el occidente con el Océano Pacífico.

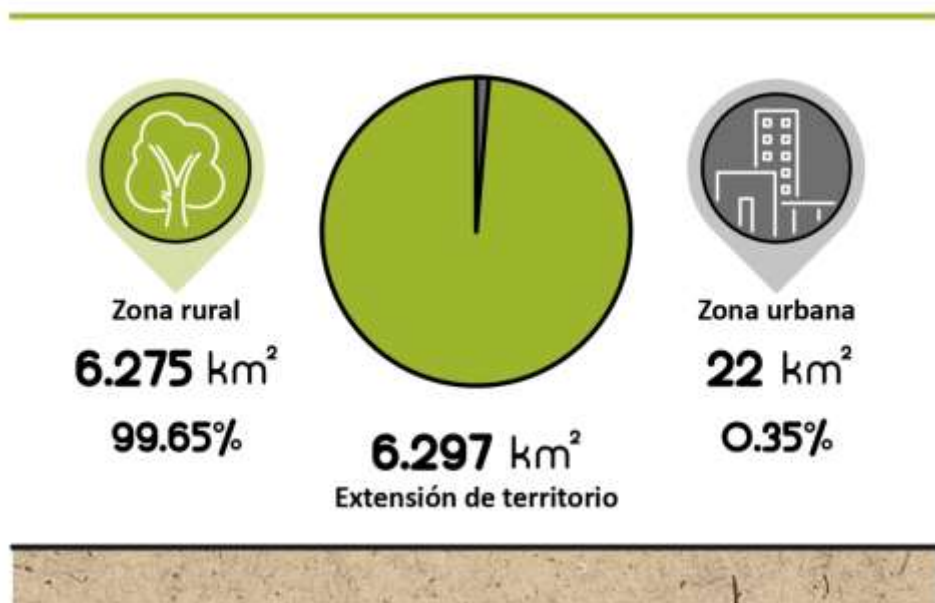


Imagen 13: División del territorio de Buenaventura (DANE 2005)

Su territorio abarca todos los pisos térmicos, desde el litoral hasta los inicios de páramo en la cordillera Occidental y su posición geográfica corresponde a las coordenadas 3°53' latitud Norte, 77°05' longitud Oeste, aproximadamente a 7 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar). El municipio consta de una zona insular (isla Cascajal), donde se concentra la mayoría de actividades económicas y de servicios y otra continental que es principalmente residencial.

Existen ciertas condiciones de localización y de características físicas como las temperaturas extremas, la alta humedad y baja calidad de los suelos, que han afectado el desempeño del municipio en cuanto a desarrollo y crecimiento económico especialmente. Por este motivo, históricamente no existió una

preferencia por establecer un asentamiento poblacional permanente en el municipio.<sup>12</sup>

## **2.2 Clima**

El litoral pacífico es considerada una de las zonas de mayor biodiversidad y pluviosidad del planeta, donde predominan las altas temperaturas (clima cálido) y climas que van desde el superhúmedo, en el departamento de Chocó, con precipitaciones de 9.000 mm anuales, hasta el semihúmedos en Tumaco, con 2.150 mm. En el área vallecaucana que es la correspondiente al municipio de Buenaventura se presenta un clima muy húmedo y un nivel de precipitaciones intermedio entre los mencionados, el cual según el Ministerio de Minas y Energía de Colombia lluvia corresponde a un orden de 4000 mm anuales.

### **Precipitaciones:**

Las abundantes precipitaciones se deben principalmente a que las masas de nubes que se forman a poca altura sobre el mar, saturadas de humedad, son arrastradas por los fuertes vientos del occidente hacia el interior, y al encontrarse con la cordillera Occidental se detienen, se enfrían sobre las estribaciones de ésta y se condensan, precipitando lluvias abundantes y frecuentes cargas eléctricas. El promedio de precipitaciones anual en toda la región es de 7.650,1 mm/año.

### **Humedad relativa:**

La baja salinidad del mar en la Costa Pacífica Colombiana, con una concentración menor de 30 gramos de sal por litro de H<sub>2</sub>O, originada por el alto volumen de agua dulce que descargan los ríos en el Litoral, la evaporación de los manglares y selvas de la costa, y el estancamiento de las masas de nubes arrastradas por los vientos marítimos por la presencia de la Cordillera Occidental, causa principalmente el sostenimiento permanente de una alta humedad atmosférica a lo largo del año, la cual alcanzó un promedio del 89%, con mínimas variaciones que oscilan entre el 2 y 4%. La humedad es tal que en el almanaque mundial del 2003, Buenaventura se denomina el centro poblado más húmedo del mundo.

---

<sup>12</sup> La descripción y análisis físico de un territorio ha venido cobrando gran interés como determinante de las condiciones socio-económicas de la población. Si bien existe un gran número de autores y de estudios al respecto, algunos de los más conocidos son los de Jeffrey Sachs y Paul Krugman, entre otros.



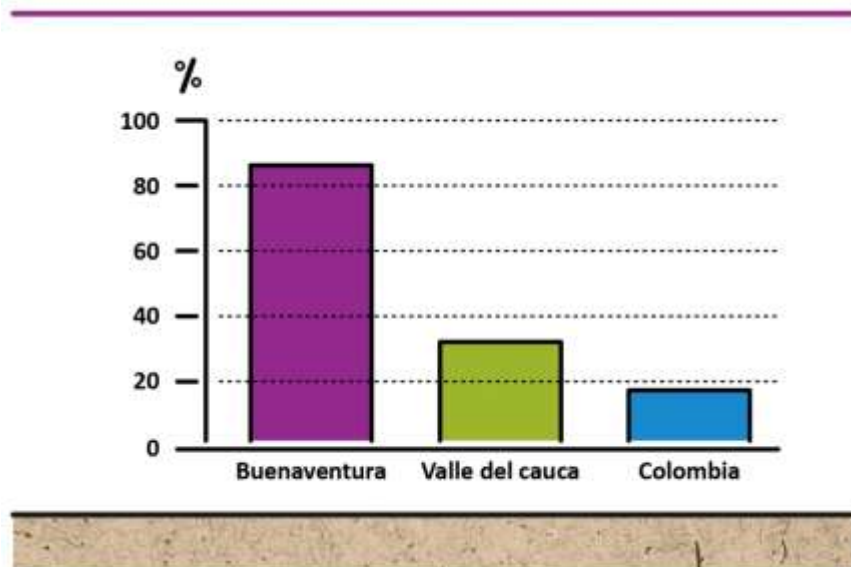


Imagen 14: Comparación de humedad (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo en Colombia)

### 2.3 Suelos

La mayor proporción de suelos de Buenaventura (68,3%) se encuentran clasificados como de muy baja fertilidad, porcentaje muy superior al promedio departamental (29,1%) y al promedio nacional (39,9%). Si se tiene en cuenta el porcentaje de suelos del municipio con baja y muy baja fertilidad el resultado es del 97%, situación que limita significativamente las posibilidades de desarrollo de las actividades agrícolas.

Además de esta característica, los suelos también son arcillosos, es decir que el terreno es pesado y no filtra casi el agua, es pegajoso, plástico (lodoso) en estado húmedo que con la alta pluviosidad de la zona se vuelve incluso peligroso para la comunidad. Esto se debe a que el estancamiento del agua genera irregularidades y perfiles profundos especialmente en la zona rural donde no se encuentran pavimentadas las calles y se logra mantener una superficie horizontal del suelo a partir de piedras o tabloncillos de madera.

La abundancia de agua que cae en la zona también hace que se mantengan lavando los suelos, dejando expuestos los componentes del mismo como el Aluminio y óxidos de Hierro; que son los que le dan su color característico: rojizo o rojo amarillento.

### 2.4 Recursos Naturales

Buenaventura posee grandes recursos forestales en sus bosques tropicales que aprovechan para la construcción de sus viviendas y desarrollo de artefactos

domésticos o con fines de lucro para su sustento diario. Actualmente se explotan especies maderables como sajo, machare, mangle, cuangaré, mascarey y chachajo.

En cuanto a la minería, a pesar de que su suelo es rico en oro, platino, carbón, reservas de petróleo y bauxita, aún no se ha explotado por la comunidad. Existen también algunas plantaciones de palma africana y se produce caña que es de triple cosecha anual.

## 2.5 Recursos hídricos

El municipio de Buenaventura está rodeado por una inmensa cantidad de ríos, destacándose el Dagua, el Anchicayá, el Calima, el Raposo, el Mayorquín, el Cajambre, el Yurumanguí, parte del brazo derecho del río Naya y parte del brazo izquierdo del caudaloso río San Juan en su desembocadura. Además, posee una enorme cantidad de quebradas y ríos de menor tamaño, como Agua Clara, San Marcos, Sabaletas, San Cipriano y Escalerete, el cual abastece la cabecera municipal a través de un moderno acueducto.

¿Dónde están ubicadas las fuentes de agua?	%
Fuera del lote	47.1
Dentro del lote	35.3
Dentro de vivienda	3.9
Otro	9.8
Sin información	3.9

Imagen 15: Ubicación de las fuentes de agua en la vivienda (Banco de la República 2007)

## 2.6 Situación socio-económica

El Valle del Cauca, pese a ser parte de la Costa Pacífica, región con departamentos muy pobres como Chocó y Nariño, es uno de los departamentos con los mejores indicadores socio-económicos junto con Antioquia y Bogotá. Sin embargo, paradójicamente, la población que le otorga su condición costera, el municipio de Buenaventura, no refleja los buenos resultados del departamento al que pertenece, aun siendo la ciudad que alberga uno de los puertos marítimos más importantes del país.

Actualmente, Buenaventura es el municipio más pobre del Valle del Cauca. El porcentaje de la población con necesidades insatisfechas es tres veces el observado en Cali. Presenta niveles de cobertura de los servicios básicos muy por debajo del promedio departamental, y bajas tasas de alfabetismo, más comparables con las del Chocó que con las del Valle.

Las condiciones socioeconómicas de los habitantes del municipio son bastante críticas, de acuerdo a la Encuesta Continua de Hogares realizada en el año 2003, pues el 80,6% de la población se encuentra en situación de pobreza y el 43,5% en condiciones de indigencia. La misma encuesta determinó que la tasa de desempleo en el municipio es del 28,8%, el subempleo del 34,7%, y el 63% de las personas ocupadas ganan menos de un salario mínimo legal vigente.<sup>13</sup>

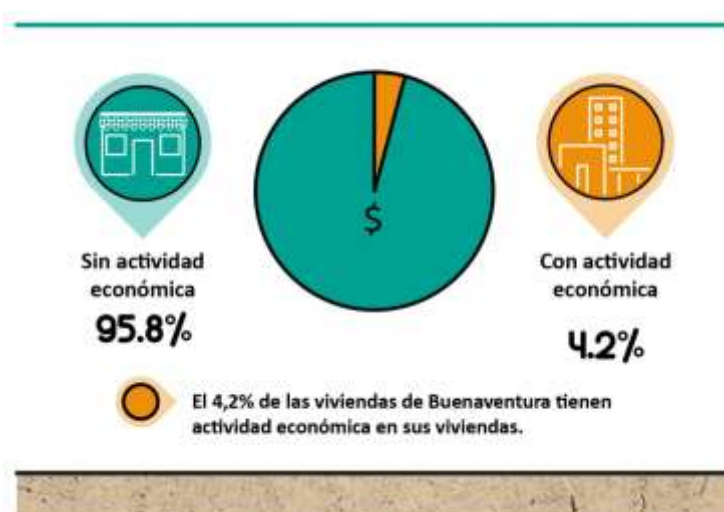


Imagen 16: Hogares con actividad económica (DANE 2005)

## 2.7 Vivienda

En concordancia con la meta de los objetivos de desarrollo del milenio, Buenaventura debe reducir en los próximos 10 años la proporción de hogares en déficit a 30%, lo cual implica el mejoramiento de aproximadamente 10.000 viviendas e incrementar progresivamente la oferta formal hasta igualar la formación anual de hogares en 2011. Lograr esta meta dependerá fundamentalmente de la meta definida en servicios públicos, dado que el 70% de los hogares con déficit cualitativo presentan carencias en acueducto o alcantarillado.

<sup>13</sup> Plan de Desarrollo Distrital de Buenaventura 2008-2011.

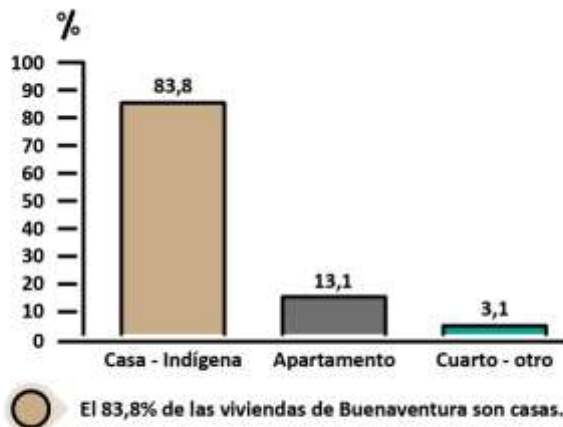


Imagen 17: Tipo de vivienda (DANE 2005)

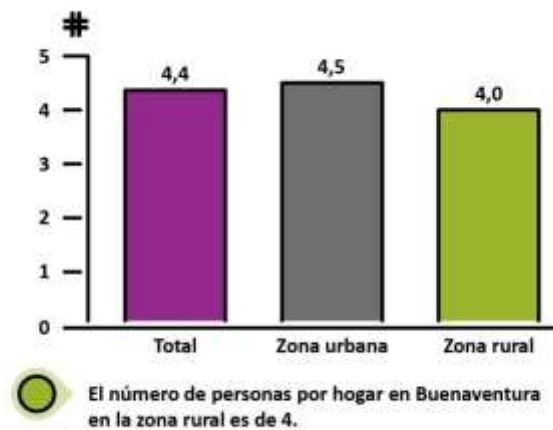


Imagen 18: Número de personas por hogar (DANE 2005)

## 2.8 Servicios públicos

### Agua Potable:

En general para la población y la empresa prestadora del Servicio, éste es insuficiente y discontinuo ya que presenta una continuidad entre el 51% y el 79%, con un promedio de presión baja. La calidad del servicio es calificada como regular por la mayoría de la población.

### Alcantarillado:

A pesar de que la ciudad cuenta con una cobertura de aproximadamente el 60% el sistema de alcantarillado en algunos tramos es inoperante, ya que presenta serios problemas de obsolescencia en colectores y en cámaras, fallas operativas y de mantenimiento, mal uso o desuso del servicio por parte de la comunidad. Uno de sus grandes obstáculos para operarlo se debe a que el ente encargado de la operación y control en la prestación del servicio se encuentra en liquidación y no existe personal encargado para esta función.

### Energía Eléctrica:

El servicio de energía se puede calificar de confiable, aun cuando el sector empresarial e industrial local y departamental reclama una mayor confiabilidad del mismo, requiriéndose para ello una interconexión con el sistema nacional a partir de otra línea de conducción. El servicio de energía se ve afectado especialmente por las pérdidas presentadas en la cabecera municipal, principalmente, por el uso irracional del mismo por parte de la comunidad, que además lo considera excesivamente costoso.

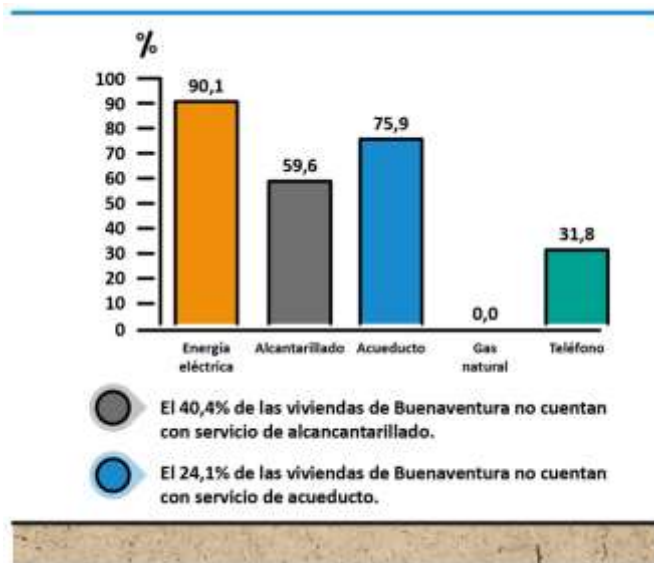


Imagen 19: Servicios con que cuenta la vivienda (DANE 2005)

## 2.9 Población

Tomando como referencia las proyecciones poblacionales del DANE para 2011 se estima que la población de Buenaventura es de 369.753 habitantes, 335.256 ubicados en la cabecera municipal y 34.497 en la zona rural. Las condiciones socioeconómicas de los habitantes del municipio son bastante críticas, de acuerdo a la Encuesta Continua de Hogares realizada en el año 2003, pues el 80,6% de la

población se encuentra en situación de pobreza y el 43,5% en condiciones de indigencia. La misma encuesta determinó que la tasa de desempleo en el municipio es del 28,8%, el subempleo del 34,7%, y el 63% de las personas ocupadas ganan menos de un salario mínimo legal vigente.

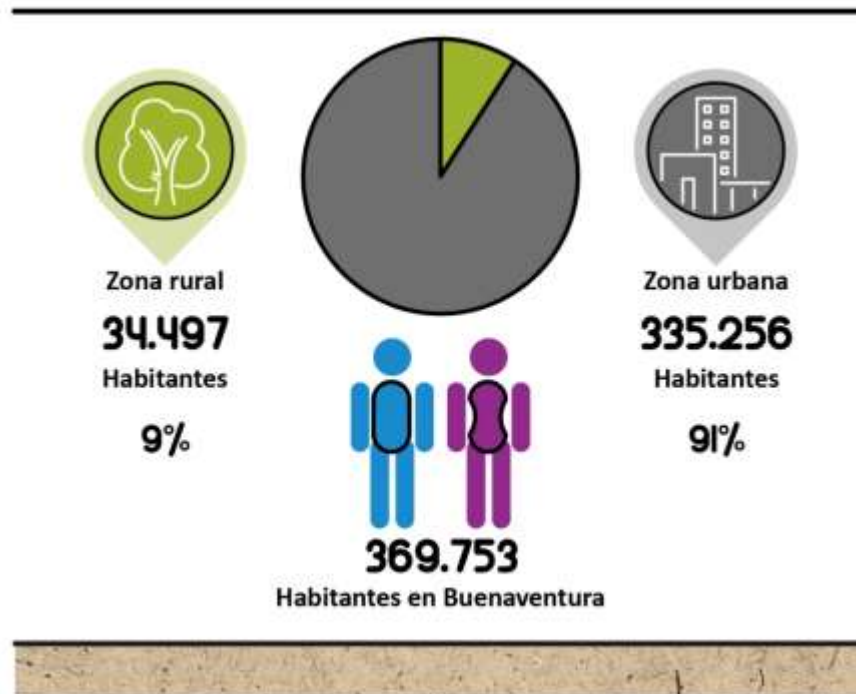
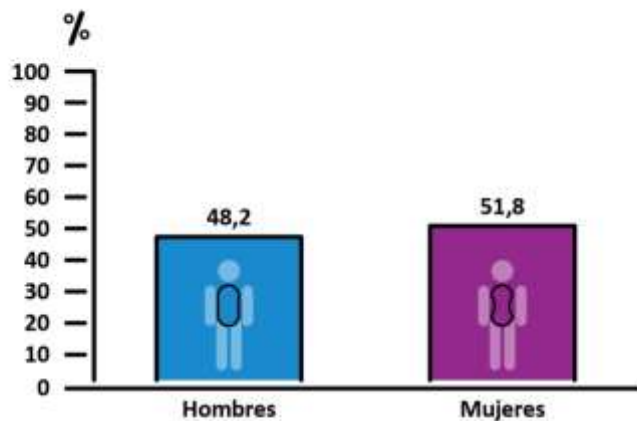


Imagen 20: Habitantes por extensión de territorio (DANE 2005)

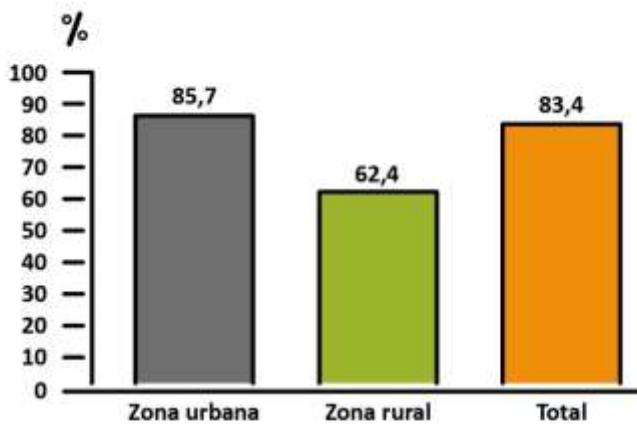
El 35% de la población se encuentra afiliada al régimen subsidiado de salud, el 24% al contributivo, el 4% al régimen de excepción, mientras que el 35% no cuenta con servicios de salud. El 50% de sus habitantes vive en condiciones de déficit habitacional, 10.395 presentan déficit cuantitativo y 15.857 no cuentan con servicios públicos o tienen otras carencias de tipo cualitativo.

Buenaventura, es poblado por comunidades negras en un 98%, indígena 1%, y mestizos 1%. Su población, según el último censo realizado por el DANE en el 2006 es de 324 mil habitantes, aunque las organizaciones sociales y las instituciones locales hablan de 450 mil, porque la población de algunos ríos y barrios periféricos no fue censada. Las cifras de la Dirección de Planeación Municipal son reveladoras; el analfabetismo en la población mayor de 15 años es de un 17% en la zona urbana y un 22% en la rural cuando el promedio nacional es de 9%. La deserción escolar está en el 25% y el 48% de los niños y jóvenes en edad escolar están por fuera del sistema educativo.



Del total de la población de Buenaventura el 48,2% son hombres y el 51,8% mujeres.

Imagen 21: Población por sexo (DANE 2005)



El 62,4% de la población bonaverense de 5 años y más sabe leer y escribir.

Imagen 22: Tasa de alfabetismo de la población (DANE 2005)

El 60% de las viviendas son de estratos 1 y 2, dispuestas en su mayoría en zonas de alto riesgo y acogen en promedio entre 8 y 13 personas por vivienda. La cobertura de agua potable llega al 55% de los hogares, mientras el 65% no tiene alcantarillado ni saneamiento básico. El déficit de vivienda es de 40 mil unidades.

La expectativa de vida nacional es de 62.3 años, en Buenaventura es de 51. La cobertura médica alcanza a un 45.5% de la población urbana, cada 10 mil habitantes cuenta con dos médicos, pero es altamente deficiente en la zona rural.

¿El material predominante de las paredes es?	%
Bahareque	2
Madera	88.2
Ladrillo	3.9
Sin información	2
Varios	3.9

Imagen 23: Materiales predominantes de las paredes de la vivienda (Banco de la República 2007)

Esta situación de sus pobladores contrasta con la dinámica económica portuaria, pues pese a que cada año, “gira al estado cerca de dos billones de pesos y, sobre la basura y el pantano, viven más de 70.000 personas en 25 barrios de invasión. De otra parte, en el pacífico, dada su riqueza natural y posición estratégica, los megaproyectos diseñados y en proceso de implementación para esta región, movilizan grandes intereses nacionales e internacionales que hacen del conflicto armado una estrategia de control y expropiación de los territorios colectivos a las comunidades afrocolombianas e indígenas por medio de masacres, asesinatos selectivos, amenazas y desplazamiento masivo de la población hacia Buenaventura y otros centros urbanos.

Esta realidad, además de convertir a la población afrocolombiana en la más pobre entre los pobres, la hace la más proclive al racismo y a la exclusión socioeconómica y cultural. Entre los proyectos en ejecución y por ejecutar están: Proyecto industrial de Agua Dulce, Muelle cementero, Proyecto Arquímedes (acuapista), delta del Río Dagua.

A principios de la década de los 90, el impulso y desarrollo de la política de apertura Económica junto con la privatización de la Empresa Puertos de Colombia, convirtió a Buenaventura en el Puerto más importante para el comercio internacional, sin embargo para los pobladores significó la posibilidad de empleo, antes de la privatización de puertos la población laboral ascendía a diez mil personas, actualmente son tres mil trabajadores, que laboran sin las condiciones de ley requeridas para el desarrollo de sus actividades y con salarios por debajo del mínimo.

## 2.10 Cultura

En el municipio confluyen, se entremezclan y se sincretizan una serie de elementos propios de la cultura negra, indígena, mestiza y aún de pueblos de otros países como los chinos, los gringos, entre otros. Entre la población Bonaverense existe una tendencia a la movilidad, al querer conocer lo que hay al otro lado del mar, pero siempre con la esperanza de volver. Al regreso traen a la ciudad costumbres de otras culturas, con lo cual se corrobora la condición de permeabilidad de la cultura negra. De esta manera la música, el baile, la dieta alimenticia y la tipología de la vivienda se ven influenciadas, pero sin perder las propias, generando un amalgama cultural como el que puede presentarse en las grandes ciudades cosmopolitas.

La relación con otras culturas al interior del puerto, define un espacio de sincretismo, que aumenta el deseo de traspasar las fronteras locales y aún nacionales. Una de las particularidades que se da en el Municipio de Buenaventura, es que su proceso de construcción cultural se presenta sobre un ambiente en el que se superponen espacios o situaciones opuestas y eso es lo que se hace evidente en las diferentes actividades económicas, sociales y religiosas; pues en ellas se interrelacionan de forma constante ya sea a nivel de competencia o de complemento lo externo e interno (lo de afuera y lo de adentro), lo público y lo privado, lo bullicioso y lo silencioso, lo profano y lo sagrado.

Es un proceso de dos racionalidades donde pesa lo colectivo, pero impera lo individual; donde se plantean estrategias adaptativas que en la mayoría de los casos terminan por ser de supervivencia, donde imperan formas de producción moderna sin descuidar las tradicionales y por lo tanto valores de acumulación y al mismo tiempo de subsistencia.

En Buenaventura Dios y el Diablo caminan juntos de la mano por las calles como lo afirman algunos de sus habitantes expresando así la ambivalencia de una cultura en donde el tomar partido es algo efímero pues todo depende de que vigencia tenga el provecho, así pues para unas cosas se le reza a Dios y para otras al Diablo, según sea la necesidad.

### **La tradición oral:**

La oralidad es fundamental en la cultura bonaverense. Es la principal forma de comunicación en la comunidad; la tradición oral popular es el documento de la historia y el saber ancestral. La décima es la forma poética sobresaliente en Buenaventura. Los decimeros expresan en sus composiciones diferentes temas y se refieren a distintos acontecimientos; son los historiadores populares, mantenedores del acervo cultural y del saber popular, son los auténticos fabuladores y cuenteros. Las décimas son literatura oral, alguien compone una y luego se transmite de boca en boca hasta quedar el autor en el anonimato y volverse la obra patrimonio colectivo.



## **La música y la danza:**

Son las expresiones artísticas más ricas de la cultura bonaverense. Son manifestación de tres culturas: la indígena, la africana y la española. Es larga la lista de aires aborígenes, negros y blancos que se han conservado completos. De este gran acervo musical, es el currulao el predominante y su danza la más popular del litoral; de él se desprenden otras variedades de tonadas y danzas. El conjunto musical del currulao se conforma de una marimba de chonta, un par de tambores cununos, macho y hembra, dos bombos, macho y hembra, y dos o tres guasás

Entre los cultores y difusores del folclor musical de Buenaventura se destacan: Teófilo Roberto Potes, docente, músico, bailarín y cantautor. Nació el 1 de noviembre de 1917 en Anchicayá y murió en Buenaventura el 17 de abril de 1977.

Enrique Urbano Tenorio, Peregoyo, compositor y saxofonista nacido en Buenaventura el 10 de 1920, fue músico mayor de la Escuela Municipal y subdirector de la Banda, Con su Combo Vacaná, Peregoyo internacionalizó la música del Pacífico colombiano. Murió en Cali, el 18 de octubre del 2007.

Petronio Álvarez Quintero, autor de Mi Buenaventura, himno del puerto; evoca el paisaje y retrata la vida cotidiana; músico autodidacta, cantautor de una serie de melodías en las que evoca los diversos sentimientos del pueblo. Nació en Buenaventura, el 1 de octubre de 1914 y murió en Cali el 10 de diciembre de 1966. En su honor se celebra anualmente en Cali, en agosto, el Festival de Música del Pacífico que lleva su nombre.

### **2.11 Etnografía**

La conformación étnica de la población Bonaverense es, aproximadamente 90% población negra, 5% indígena y 5% mestiza (blanca). Esta característica, determina que existe una cultura o una sociedad con una historia compartida, con una tradición y costumbres únicas, una identidad propia que la diferencia del resto del común de la sociedad colombiana.

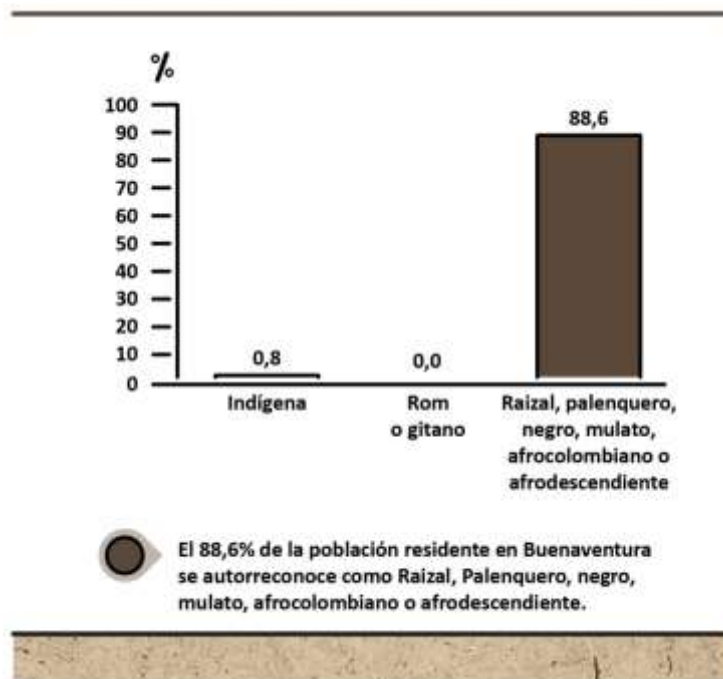


Imagen 24: Pertenencia étnica (DANE 2005)

## 2.12 El estado de la higiene

Las mareas formaban pantanos y en el centro de la ciudad, por las aguas lluvias se formaban criaderos de larvas de anofeles que se desarrollaban por millones y generando problemas de malaria. Hoy estos pantanos han dado paso a hondonadas (especies de pequeñas depresiones) donde drenan todas las aguas domésticas y convertidas en basureros intrabarriales donde es fácil advertir desde una bolsa plástica hasta muebles inservibles que hoy hacen parte de una “cierta” normalidad del paisaje urbano, comprendiendo de algún modo la mentalidad de desarraigo y despreocupación del bonaverense.

## 2.13 El lavado de ropa en el Litoral Pacífico Vallecaucano

El desarrollo de esta práctica fue analizado a través de la observación y fuentes primarias durante el trabajo de campo que se realizó en las veredas Zacarías, Mondomito y Palmeras, ubicadas en el municipio de Buenaventura.

Durante la visita se identificó en primera instancia que la práctica es manual debido a factores económicos y culturales, esta se desarrolla especialmente por mujeres adultas (desde 40 años de edad) a orillas de quebradas o ríos cercanos a los hogares o dentro del mismo hogar, esta elección depende de la disponibilidad de un sistema de lavado y de agua accesible.

### 2.13.1 Manejo del recurso hídrico

El recurso hídrico proveniente de las lluvias es almacenado o transportado hasta tanques ubicados al lado del lavadero para ser utilizado en la actividad de lavado de ropa. Este finalmente escurre por la superficie del lavadero y termina vertido directamente en el suelo junto con las sustancias detergentes que contiene.



Imagen 25: Lavadero y tanque de agua

### 2.13.2 Espacio

La práctica de lavado de ropa está destinada generalmente en la parte posterior o lateral de la casa; en las comunidades de estudio no se observó lavaderos dentro de las casas.



Imagen 26: Espacio destinado para el lavado de ropa

### 2.13.3 Insumos

Los insumos utilizados en el proceso de lavado de ropa incluye: jabones en barra: jabón “Oro” (el más económico), jabón “REY” (más costoso), jabón en polvo “FAB”, Patojito (límpido), cepillos y variedad de recipientes.



Imagen 27: Insumos en el lavado de ropa

### 2.13.4 Cantidad de prendas

La cantidad de prendas en cada ciclo de lavado depende de las necesidades de la familia, pero se podría promediar una cantidad entre 10 a 20 prendas



Imagen 28: Recipiente con prendas lavadas

### 2.13.5 Frecuencia de lavado

Este factor también depende de las necesidades y disposiciones propias de cada familia; sin embargo, el promedio establecido a través de entrevistas es de 1 a 2 veces por semana.

### 2.13.6 Impacto socio ambiental (Consecuencias del lavado)

- Agua: Se produce un alto consumo del recurso hídrico; aproximadamente 40 litros de agua por persona por día. Es una gran cantidad de agua destinada a una actividad que no es tan esencial como la de beber y que esta última solo consume 10 litros de agua por persona por día. En el Litoral Pacífico Vallecaucano, una zona con difícil o nulo acceso a sistemas de acueducto es importante reducir el consumo de agua y optimizarla.



Imagen 29: Jerarquía uso del agua (OMS)

- Suelo: Dado que las comunidades no cuentan con sistema de alcantarillado que dirija controladamente las aguas residuales, la práctica del lavado de ropa genera un vertimiento descontrolado de aguas grises sobre el terreno provocando que este sea sobre fertilizado y los agentes deterrosos puedan llegar a las corrientes subterráneas de agua.



**Imagen 30: Agua residual vertida en el suelo**

- Problemas de salud humana: El agua residual que es vertida directamente al suelo queda represada, siendo foco para la propagación de vectores biológicos transmisores de enfermedades. Adicional a esto, las mujeres suelen ejecutar actividades del hogar de forma descalza; siendo proclives a sufrir infecciones cutáneas.



**Imagen 31: Exposición del usuario a posibles infecciones**

## CAPÍTULO 3: GESTION DEL RECURSO HÍDRICO

### 3.1 ¿Qué es la gestión integrada del recurso hídrico?

El proceso de desarrollo de la humanidad ha llevado consigo el dominio y sobre explotación de numerosos recursos ofrecidos por la naturaleza, pero poco a poco se hace más notable las alteraciones e insostenibilidad de este comportamiento.

El agua ha sido uno de esos recursos naturales más venerados y explotados para diferentes actividades domésticas, recreativas y comerciales. Su futuro en la actualidad es incierto y crítico frente al cambio climático que se está viviendo: inundaciones, sequías, deslizamiento, avalanchas, incendios forestales, suspensión en la prestación de los servicios públicos, polución, pérdidas económicas, pérdidas humanas, pérdidas de la biodiversidad, amenazan a toda la población pero sobre todo a aquellos que cuentan con escasos recursos económicos.

Antes de que la situación se agrave de manera irreparable es necesario reaccionar y convertirla en una prioridad por resolver. Para lograr ese desarrollo sostenible el Comité Técnico de la Asociación Mundial para el Agua propone la concepción de “Gestión Integrada de los Recursos Hídricos” (GIRH).

Proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinados del agua, la tierra y otros recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

La GIRH es un proceso de cambio que busca transformar los sistemas insostenibles de desarrollo y gestión de los recursos hídricos. Tiene un enfoque intersectorial, diseñado para reemplazar el enfoque tradicional y fragmentado de la gestión del agua, que ha derivado en servicios pobres y un uso inadecuado.

La GIRH está basada en la idea de que los recursos hídricos son un componente integral de los ecosistemas, un recurso natural y un bien social y económico, ya que tiene un valor económico en todos sus usos (los cuales compiten entre sí). Implica asimismo, reformar los sistemas humanos para hacer posible que las personas obtengan beneficios sostenibles e igualitarios de estos recursos.

En cuanto al desarrollo de políticas y la planificación, adquirir un enfoque GIRH requiere que:

- El desarrollo y la gestión del agua tomen en consideración los diversos usos del agua y el abanico de necesidades de las personas



- Las partes involucradas tengan voz en la planificación y gestión del agua, asegurando el involucramiento de mujeres y personas de bajos recursos
- Las políticas y prioridades consideren las implicancias en los recursos hídricos, incluyendo la relación entre las políticas macroeconómicas y el desarrollo, gestión y uso del agua
- Las decisiones vinculadas al agua tomadas a nivel local y de cuenca estén alineadas con el logro de objetivos más amplios a nivel nacional
- La planificación y las estrategias relacionadas al agua sean incorporadas a los objetivos sociales, económicos y ambientales.<sup>14</sup>

### **3.2 Recolección y almacenamiento de agua**

Para el año 2005, el censo efectuado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) informa que Colombia cuenta con cerca de 46.581.823 habitantes, donde 11 millones de ellos representan a la población rural; de esta cifra más del 52% de estos no están cubiertos por un sistema de acueducto y más de 82% sin cobertura de alcantarillado.

Aunque el Valle del Cauca es uno de los departamentos colombianos con mayor cobertura de acueducto, las zonas rurales del Litoral Pacífico vallecaucano siguen presentando un déficit en el suministro de agua por diversas condiciones como las características geográficas del terreno, el difícil acceso a la zona, la falta de recursos económicos, la falta de compromiso por parte de las organizaciones gubernamentales y las distancias entre las viviendas.

Algunas poblaciones colombianas que no cuentan con la provisión de acueducto deben recurrir a fuentes superficiales como ríos y quebradas para abastecerse del preciado líquido, otras lo hacen a través por aguas subterráneas o de lluvia. Estas parecieran ser buenas alternativas para obtener el agua, pero presentan múltiples problemas por ejemplo los ríos o quebradas pueden estar localizados a grandes distancias de la población, los pozos subterráneos requieren perforaciones en la tierra, la calidad del agua no es apropiada para múltiples usos y no todas las poblaciones cuentan con altos niveles de pluviosidad y si lo son, estos niveles no son constantes durante todos los días del año; también sufren épocas de sequías.

Gracias a la alta pluviosidad de la zona pacífica colombiana, las poblaciones estudiadas en esta investigación son de las que recurren a la recolección de aguas lluvias como principal fuente alternativa para obtener el recurso hídrico y usarlo en sus diferentes actividades domésticas como beber, cocinar, aseo personal, aseo de ropa, limpieza de la casa, disposición de desechos, etc. Cuando las lluvias son escasas los habitantes empiezan a recurrir a fuentes superficiales como ríos y quebradas que están ubicados a cerca de 20 minutos de camino a pie.

<sup>14</sup> Definición emitida por “Global Water Partnership” en: <http://www.gwp.org/es/GWP-Sud-America/PRINCIPALES-DESAFIOS/Que-es-la-GIRH/>



La obtención del agua es la etapa inicial de la gestión integrada del recurso hídrico, porque a partir de ésta es que continúan los múltiples procesos donde el humano hace uso de dicho recurso y finalmente la desecha. A continuación se hará una descripción del proceso y los elementos para la recolección de aguas lluvias en hogares rurales del Litoral Pacífico vallecaucano.

### 3.2.1 Área de captación de aguas lluvias

Generalmente el agua precipitada es captada por los techos de los hogares, estas áreas deben contar con un tamaño adecuado para captar la suficiente cantidad de agua requerida, una inclinación adecuada para facilitar el escurrimiento del agua lluvia hacia el sistema de conducción, unos techos construidos en materiales resistentes apropiados que no impidan el flujo del agua y no la contaminen por desprendimiento de sustancias o acumulación de agentes patógenos.

Los techos más adecuados para el área de captación deberían ser elaborados con tejas galvanizadas de asbesto-cemento (Eternit), de barro o plástico, entre otros.



Imagen 32: Techos

### 3.2.2 Sistema de conducción de aguas lluvias

También conocido como sistema de recolección, está conformado por tuberías y canales que se encargan de transportar el agua captada hasta los tanques de almacenamiento. Estas tuberías se instalan en los bordes inferiores del área de captación y deben cumplir ciertas características como: profundas para evitar el rebose, ser livianas, resistentes al agua, inocuas para evitar la contaminación por agentes orgánicos y poseer mallas que impidan el paso de objetos indeseables como palos, hojas, insectos, entre otros.

Algunos de los materiales más adecuados para la generación de este sistema son: el PVC, el Aluminio, el bambú, entre otros.



Imagen 33: Canales

### 3.2.3 Sistema de almacenamiento de aguas lluvias

El agua captada por los techos y recolectada por las tuberías debe ser almacenada en tanques con la capacidad de mantenerla alejada de espacios contaminantes, focos cría de mosquitos y en perfectas condiciones para el uso de los pobladores. Para un adecuado almacenamiento del agua lluvia recogida, los tanques deben cumplir algunas características como:

- Impermeabilidad para evitar la pérdida de agua
- No superar los 2 metros de altura para minimizar sobre presiones
- Poseer tapa para evitar el ingreso de polvo, luz solar e insectos
- Fácil reparación y limpieza
- Drenaje y rebose de agua con mallas que impidan el ingreso de animales, insectos u otros sólidos.

Los tanques de almacenamientos pueden estar contruidos de diversos materiales como cemento, metales y plásticos; sin embargo, estos últimos como el PE y el PVC son los más recomendables por sus características de inocuidad, impermeabilidad y flexibilidad mientras que los otros presentan un mayor desgaste superficial y contaminación del agua.<sup>15</sup>



Imagen 34: Tanques

### 3.2.4 Conservación del agua lluvia almacenada

Para asegurar que el agua almacenada en los tanques esté en buenas condiciones de uso por parte del humano es necesario que éstos cumplan con las

<sup>15</sup> Componentes del sistema de captación de agua pluvial en techos, información extraída del documento: <http://www.aguasinfronteras.org/PDF/AGUA%20DE%20LLUVIA.pdf>

condiciones anteriormente mencionadas, se les haga su respectivo sellado, mantenimiento, limpieza, desinfección y protección de la intemperie.

Cuando se requiera acceder al agua almacenada, esta debe tener el menor contacto posible con el exterior y ser cuidadoso de que los implementos o partes del cuerpo con las que se accede estén completamente limpios. Si el agua retirada es para el consumo humano o para preparar alimentos, ésta debe pasar previamente por un exhaustivo proceso de filtración y desinfección; para el caso del agua lluvia utilizada durante el proceso de lavado de ropa ésta no requiere de una exhaustiva descontaminación, pero lo que si se debe considerar es que los implementos e insumos de la actividad como la ropa, el jabón, contenedores, entre otros no deben tener contacto directo con el interior de los tanques de almacenamiento y su contenido.

### **3.3 Optimización y reciclaje de agua**

En esta etapa de la gestión integrada del recurso hídrico lo que se considera es el mejor aprovechamiento y rendimiento del agua durante las actividades en que ésta se utiliza; usar el mínimo posible y hasta poder llegar a reutilizarla asegura un menor gasto de recursos y evita su escases en épocas de sequías. Esto aplica en todos los contextos sociales sin importar que cuenten o no con un eficiente sistema de acueducto.

Para el caso de los habitantes rurales del Litoral Pacífico vallecaucano que no cuentan con un sistema de acueducto es todavía más relevante plantear estrategias que optimicen el uso del escaso recurso hídrico que obtienen de la lluvia o de las lejanas aguas superficiales. Así los resultados esperados consisten en la reducción de consumo y contaminación de agua en sus diversas actividades domésticas.

El lavado de ropa, es una de las actividades domésticas de mayor consumo y contaminación de agua en las poblaciones de estudio. El alto consumo se da al no contar con máquinas de lavado, así que éste se practica de manera manual e individual por cada prenda a diferencia de aquellas que en un solo ciclo y contenedor efectúan el lavado de varias prendas al tiempo. Y la alta contaminación del agua y de los suelos se da por el contacto de estos recursos con sustancia deterzorias.

Con el objetivo de gestionar integralmente el recurso hídrico en la población rural de estudio, se ha de implementar un sistema que optimice la cantidad de agua utilizada durante el proceso de lavado; haciendo uso de menos litros de agua para una mayor cantidad de ropa por ciclo y aprovechando el agua ya utilizada para reusarla después de un proceso previo de filtración que no elimina el detergente en su totalidad, pero si permite que el agua esté libre de muchos sólidos suspendidos y algunos microorganismos desprendidos de la ropa.





Imagen 35: Fregadero extraíble Hughie (Ejemplo, reúso de aguas grises)

### 3.4 Disposición final del agua

La reutilización del agua contaminada por sustancias detergentes no puede ser infinita y su completa purificación no es posible sin una planta de tratamiento biológico de aguas residuales. Entonces el sistema de lavado diseñado debe considerar e incorporar la disposición final del agua como la última etapa de la gestión integrada del recurso hídrico, consistente en la correcta eliminación al medio natural del agua residual del proceso de lavado de ropa que ya no debe ser reutilizada en ese mismo proceso.

Para el caso de los habitantes rurales del Litoral Pacífico vallecaucano que no cuentan con un sistema de alcantarillado que dirija las aguas residuales a un tratamiento biológico de desinfección, es relevante plantear estrategias que indiquen el momento óptimo para liberar estos residuos líquidos en los suelos; sin que estos sean gravemente afectados por la contaminación, la sobre mineralización e infertilidad. Así el resultado esperado consiste en retrasar y

controlar la disposición final de dichas aguas en los suelos; después de haber pasado por un proceso de filtración.



Imagen 36: Vertimiento del agua residual

### 3.5 Tecnologías para la filtración del agua

Para lograr la reutilización de aguas residuales del proceso de lavado de ropa en otro tipo de actividades de limpieza en el hogar o riego de plantas, es necesario someterla a un tratamiento físico previo consistente en la filtración. El tratamiento de filtración permitirá que el agua pase por superficie(s) permeable(s) mientras se retiene la materia en suspensión.

El proceso de filtración del agua puede ser ejecutado mayoritariamente por métodos físicos, algunos de estos métodos contemplan el uso de:

**Arena:** Este filtro consiste en una cama de arena fina soportada por una capa de gravilla y una posterior de grava. Este método garantiza la remoción de la mayoría de bacterias y sólidos suspendidos en el agua. Sus ventajas consisten en:

- Reducir cerca del 99% de las bacterias patógenas
- Remoción de quistes, huevos de parásitos y larvas de esquistosomiasis en un 100%

- Reducción de virus y material orgánico en un 98%
- Reducción de la turbiedad y el color
- Facilidad en su operación y mantenimiento



**Imagen 37: Filtración lenta en Arena**

**Tejidos:** Estos filtros están compuestos por una serie de tejidos con diversas porosidades que permiten mejorar el aspecto del agua al retener sólidos, insectos y otros elementos que están suspendidos. Una vez el agua residual ha pasado por estos filtros puede ser sometida a procesos de desinfección; si se requiere agua de mayor calidad.



**Imagen 38: Tela para filtrar ([www.mieldelvalledelospedroches.com](http://www.mieldelvalledelospedroches.com))**



# Marco Conceptual

## MARCO CONCEPTUAL

### 1. Hipótesis de diseño

Reducir el consumo de agua y controlar el vertimiento de las aguas residuales provenientes de la práctica de lavado de ropa en hogares del Litoral Pacífico vallecaucano, a través de un sistema unifamiliar que gestione de manera integral el recurso hídrico proveniente de aguas lluvias.

### 2. Promesa de valor

El sistema gestiona de manera integral el recurso hídrico utilizado en el lavado de ropa, proporcionando un beneficio socio-ambiental al reutilizar el agua para otras actividades domésticas, reducir el consumo de agua cerca de un 50%, reducir la contaminación del suelo por sustancias químicas deterzorias y problemas físicos humanos como infecciones cutáneas y enfermedades transmitidas por vectores biológicos.

Además, el sistema genera mayor conexión con el usuario exaltando y respetando sus costumbres, y asistiendo la práctica del lavado de ropa, reduciendo el tiempo y esfuerzo invertido en la actividad.

### 3. Concepto de diseño

**Asistencia cíclica**, así como el recurso hídrico cumple en el ecosistema un ciclo vital de interacciones, el sistema hace uso del recurso para complementar estas interacciones y permitir una asistencia continua y gestionada durante el proceso de lavado de ropa.



Imagen 39: Concepto de diseño

#### 4. Determinantes

- A. Alta pluviosidad y humedad de la zona pacífica vallecaucana.
- B. La zona cuenta con diferentes y alejadas fuentes fluviales.
- C. El Litoral Pacífico vallecaucano es una zona altamente selvática y rural por lo cual se cuenta con muchos lugares sin pavimentar y densa vegetación que dificultan el acceso al transporte.
- D. Los principales medios de transporte son los fluviales (lanchas) y los terrestres (jeeps), pero la movilidad de estos últimos se dificulta por los constantes derrumbes y precarias condiciones de las vías.
- E. Los suelos son utilizados para la disposición de residuos sólidos y líquidos.
- F. Los pobladores disponen de diversas fibras y materiales naturales como la madera, fibra de 1000 pesos, mimbre, chocolatillo, huérregue, entre otros.
- G. En promedio, las viviendas cuentan con 4 habitantes.
- H. Las viviendas presentan una construcción irregular en forma y material dependiendo de la capacidad económica de cada familia.
- I. Las paredes o divisiones internas de la vivienda no alcanzan el techo.
- J. El recurso hídrico disponible y utilizado proviene de aguas lluvias y aguas superficiales.
- K. Los pobladores son afectados por diferentes enfermedades a causa de la inadecuada disposición de los residuos.
- L. El agua residual del proceso de lavado debe recibir tratamiento previo a su descarga o reúso.
- M. Las actividades económicas están enfocadas hacia la agricultura.
- N. El género, la edad y la contextura de las personas que ejercen la práctica de lavado de ropa; son en su gran mayoría mujeres adultas robustas.
- O. Los bajos y deficientes niveles educativos de los pobladores de la zona.
- P. Altos niveles de pobreza y conformidad con los escasos recursos económicos.
- Q. Costumbres y ciertos hábitos de vida de los pobladores.
- R. Conciben el lavado de ropa como una actividad ardua y fatigante que requiere de un alto consumo de agua, fuerza, sustancias químicas y superficies abrasivas.
- S. El uso de agua en el lavado de ropa triplica el peso de ésta.
- T. Según la OMS, el lavado de ropa requiere de 40 L de agua por persona por día
- U. Ley 2811 de 1974, crea un código de protección ambiental para los recursos naturales renovables. Ley 142 de 1994, establece un marco para los servicios públicos residenciales. Ley 373 de 1997, establece un programa para el uso eficiente y ahorro del agua.



## 5. Requerimientos del sistema

### 5.1 Medioambientales

- A. El sistema debe posibilitar su uso en zonas rurales sin servicios de acueducto.
- B. El sistema debe considerar su implementación en exteriores, por lo tanto debe ser resistente a la intemperie; que incluye las precipitaciones, la humedad y los rayos solares.
- C. Reducir la contaminación de los suelos por la inadecuada disposición de los residuos que resultan del proceso de lavado; el agua residual arrojada directamente al suelo contiene sustancias químicas (jabón “Oro”, jabón “Fab”, y límpido “Patojito”).
- D. La disposición de los residuos finales no deben tener contacto con la tierra sin antes ser al menos filtrados.
- E. Reducir el consumo de agua destinada para la actividad de lavado
- F. Reutilizar el agua que resulta de la práctica de lavado de ropa.
- G. Permitir la reutilización del agua para otras actividades del hogar que no impliquen agua potable.

### 5.2 Funcionales

- A. En la actividad de lavado, los insumos utilizados deben ser agua y jabón
- B. Abarcar de la práctica de lavado de ropa: el almacenamiento de prendas, enjuagado, fregado y escurrido.
- C. El sistema debe tener una entrada o alimentación para el recurso hídrico y una salida o escape para su disposición final.
- D. Las épocas de escasez de lluvia no deben impedir el funcionamiento del sistema, para ello debe tener la posibilidad de trasladar algunos de sus elementos hasta la fuente de agua más cercana.
- E. El agua a reutilizar debe pasar por un proceso de filtración.
- F. El proceso de filtración del agua residual debe hacerse por métodos no convencionales.
- G. El sistema debe estar en la capacidad de ser armado y desmontado para ser trasladado hasta la comunidades por los medios de transporte disponibles y en dentro de la misma vivienda cuando esta sufra modificaciones en su estructura. Los ensambles no deben ser permanentes
- H. Debe permitirse una fácil limpieza y mantenimiento



### 5.3 Formales y estéticos

- A. Las formas del objeto deben facilitar el fluido del agua durante el proceso de lavado de ropa.
- B. El sistema debe poseer formas simples y funcionales.
- C. No se debe perder la estética que guardan los objetos de la comunidad.
- D. Los colores deben generar la sensación de que el sistema es ligero pero firme; los tonos fríos y claros parecen más livianos, menos sustanciales.
- E. Uso de tonalidades que asocien el sistema con el agua y el entorno natural.
- F. Las texturas y formas deben relacionarse con sus prácticas y ambiente natural.

### 5.4 Ergonómicos

- A. Evitar posiciones que causen fatiga física en el usuario.
- B. Hacer uso de displays que tengan relación semiótica con los usuarios.
- C. El sistema debe poder ser ensamblado y operado por la comunidad, por eso se debe facilitar su instalación ofreciendo información e interfaces de fácil lectura y entendimiento.

### 5.5 Culturales

- A. Mantener la percepción de que el lavado de ropa requiere movimientos fuertes y repetitivos; pero que a la vez no causen daños físicos.
- B. Hacer el lavado de ropa una práctica menos ardua y aburrida.
- C. No considerar la práctica de lavado de ropa como una actividad exclusivamente femenina.

### 5.6 Técnicos y productivos

- A. Permitir una fácil instalación en el espacio disponible
- B. No depender de una fuente de energía eléctrica.
- C. Hacer uso de mecanismos simples.
- D. El sistema puede ser usado de 1 a 3 veces por semana
- E. El sistema debe contener y procesar una cantidad de 10 a 20 prendas aproximadamente en cada ciclo de lavado.
- F. Contener el agua sin escapes durante el proceso de enjuagado y fregado de la ropa.
- G. La superficie de contacto con la ropa no debe ser abrasiva para evitar el deterioro de la prenda.
- H. Tener la posibilidad de adaptarse a suelos irregulares



- I. El sistema debe ser de fácil movilidad, para cuando se requiera cambiar de ubicación en el hogar. Por lo tanto si el objeto no cuenta con ayuda mecánica su peso no debe sobrepasar los 20 kilos.
- J. Los materiales del sistema deben cumplir con las siguientes propiedades asequibilidad, inocuidad, resistencia a la intemperie, resistencia al impacto, resistencia a agentes químicos y biológicos, impermeabilidad, baja toxicidad.
- K. El sistema debe estar inscrito en un volumen máximo de: 120cm de largo, 90 cm de alto y 60 cm de profundidad.

## 6. Estructura de la idea



Imagen 40: Estructura de la idea



Diseño

lavadera

## PROPUESTA DE DISEÑO



Imagen 41: Lavadera en contexto

**Sistema unifamiliar de asistencia en el lavado de ropa manual para las comunidades rurales del Litoral Pacífico Vallecaucano**



Imagen 42: Vista de lavadera



Imagen 43: Vista de lavadera 2

## 1. Componentes del sistema

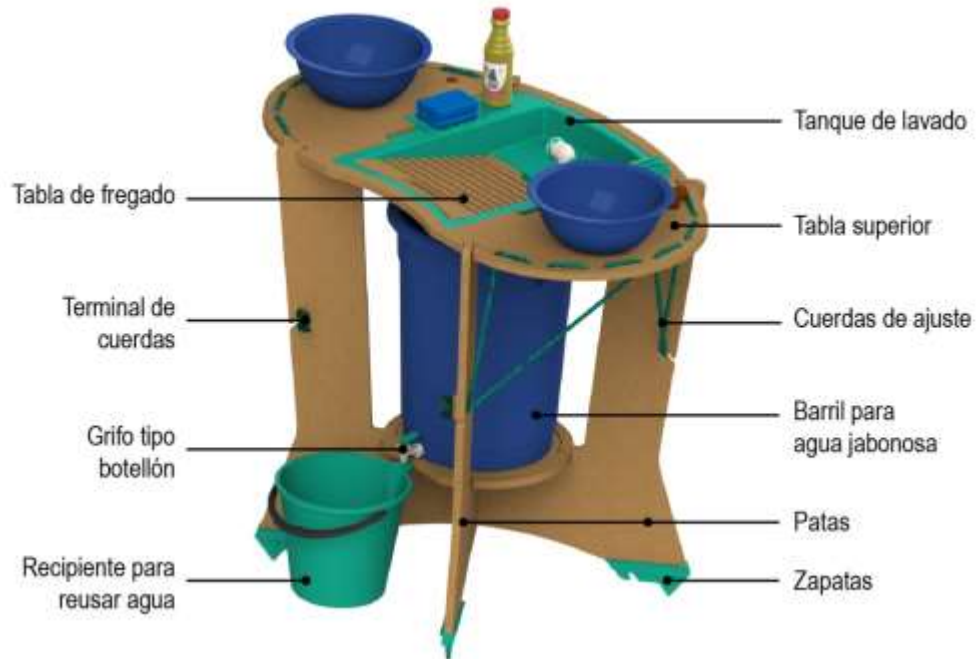


Imagen 44: Componentes 1



Imagen 45: Componentes 2

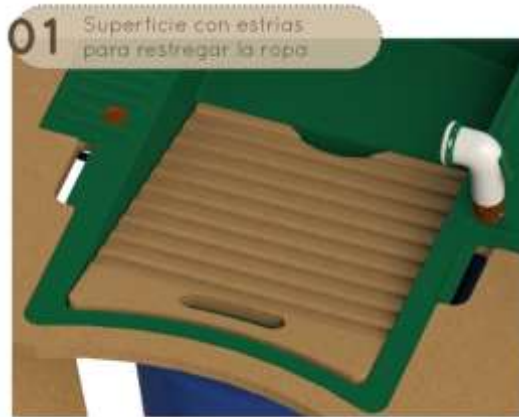


Imagen 46: Tabla de fregado



Imagen 47: Grifo tipo ducha teléfono



Imagen 48: Conexión al tanque de agua lluvia



Imagen 49: Filtro



Imagen 50: Grifo tipo botellón



Imagen 51: Áreas de trabajo

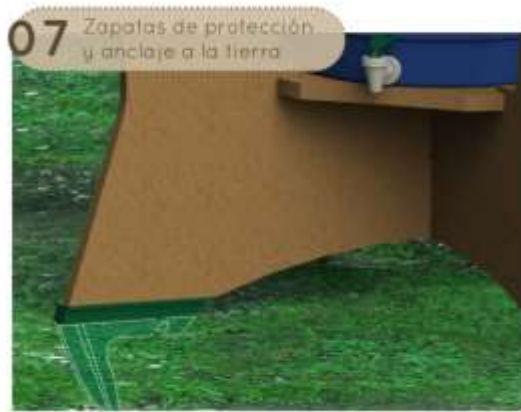


Imagen 52: Zapatas de anclaje



Imagen 53: Cuerdas de ajuste



Imagen 54: Guías de armado y ajuste

## 2. Secuencia de armado



Imagen 55: Ensamble de zapatas



Imagen 56: Ensamble de patas



Imagen 57: Ensamble de tabla circular



Imagen 58: Introducir el barril



Imagen 59: Ensamble de la tabla superior



Imagen 60: Ajuste de las cuerdas



Imagen 61: Introducir el tanque de lavado



Imagen 62: Introducir filtro, rejilla y tabla



Imagen 63: Instalación del grifo tipo ducha teléfono



Imagen 64: Ensamble y ajuste de tapones



Imagen 65: Conexión al tanque de aguas lluvias

### 3. Secuencia de uso



Imagen 66: Apertura llave de paso



Imagen 67: Ubicación de ropa sucia



Imagen 68: Extender ropa sucia



Imagen 69: Fregado de las prendas



Imagen 70: Acumulación de prendas fregadas



Imagen 71: Enjuague de prendas fregadas



Imagen 72: Ecurrir prendas enjuagadas



Imagen 73: Extender ropa sobre el tendedero

Secuencia de Reuso



Imagen 74: Dispensar agua filtrada



Imagen 75: Transporte y reuso de agua filtrada

Uso en el río



Imagen 76: Transporte de tabla de fregado hasta el río más cercano

01 Remover el filtro, escurrirlo y dejarlo secar semanalmente.



Filtro tipo sabra

Imagen 77: Limpieza del filtro

02 Limpiar las superficies con trapo húmedo cada vez que se requiera.



Superficies del sistema

Imagen 78: Limpieza de las superficies

03 Retirar tabla superior para limpiar el barril de agua.



Barril de agua filtrada

Imagen 79: Limpieza del barril

4. Medidas generales

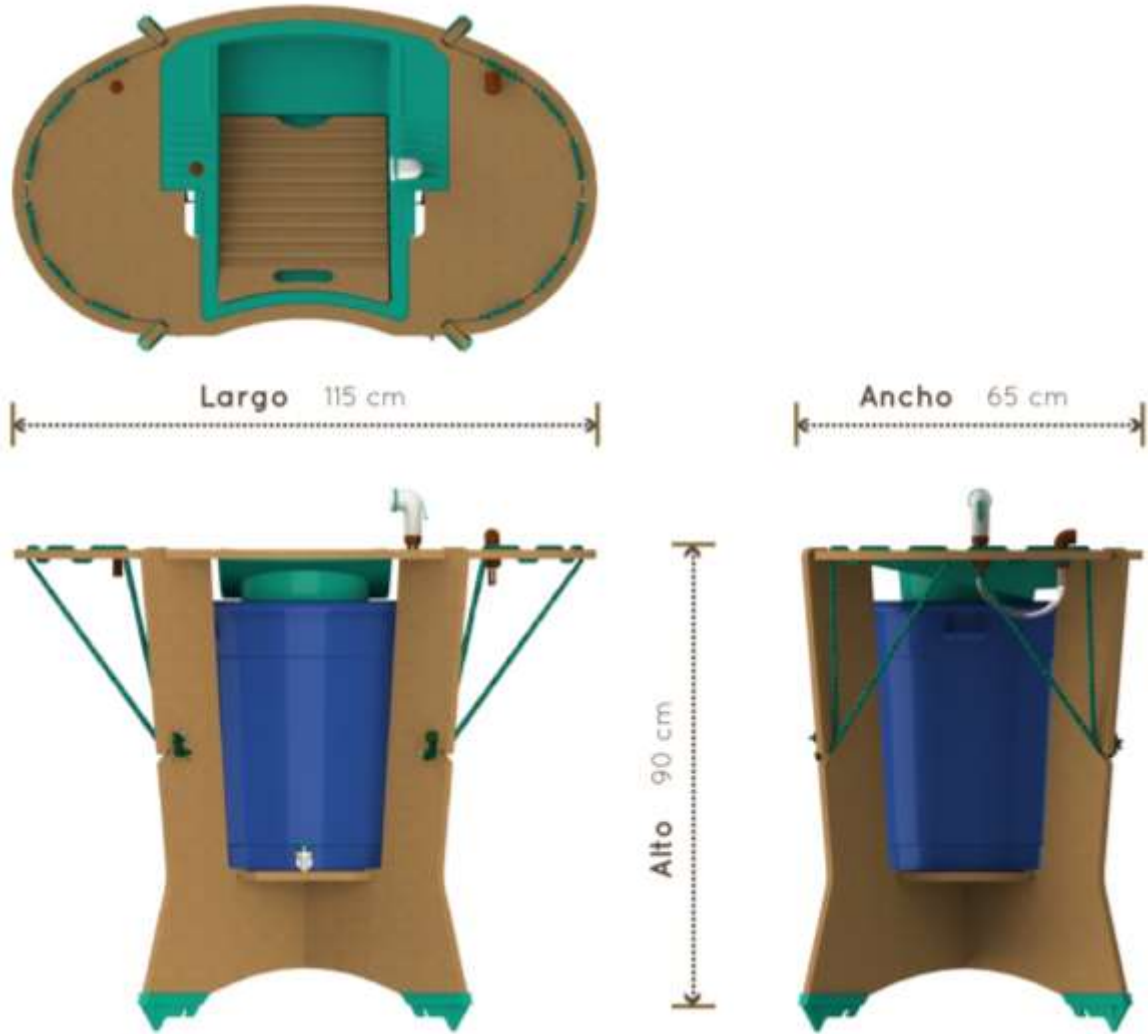


Imagen 80: Medidas generales del sistema



## 5. PRODUCCIÓN

### 5.1 Descripción del sistema

Lavadera es un sistema unifamiliar de asistencia en el lavado de ropa manual, diseñado para comunidades rurales del Litoral Pacífico vallecaucano, las cuales hacen uso de tanques de almacenamiento de agua lluvia para acceder al recurso hídrico y así realizar las labores del hogar. El agua de lluvia como suministro resulta una alternativa muy utilizada en dicho contexto, debido a la falta de un sistema de acueducto en la vivienda y/o zona donde habitan y a la alta pluviosidad de la misma.



Imagen 81: Sistema Lavadera

## 5.2 Funciones

**Función general:** El sistema lavadera se encarga de asistir la práctica de lavado de ropa desde el soporte o almacenamiento de prendas sucias, pasando por el enjuagado y fregado, hasta el escurrido de las mismas.

### Funciones específicas:

- **Alimentación de agua:** El sistema aprovecha y se alimenta del suministro de agua lluvia que tiene instalado cada vivienda (tanques plásticos Rotoplast con capacidad de 1000 lts o 1 m<sup>3</sup>, ubicados entre 90 - 110 cm del suelo), esto con la intención de optimizar el agua utilizada en el lavado de ropa y evitar la contaminación que genera la suciedad y los detergentes al tener contacto con agua que posteriormente se utiliza para el consumo humano. De esta manera se evita el estancamiento de las aguas jabonosas en el suelo, las cuales atraen mosquitos que son generadores de enfermedades como el dengue.

- **Optimización del agua lluvia:** El agua que entra al sistema directamente del tanque de almacenamiento de agua lluvia, es dispensada por el usuario manipulando con una mano el grifo tipo ducha teléfono cada vez que sea necesario. Este grifo se encarga de dispensar el agua a manera de aspersión, lo cual asegura un ahorro hasta del 50% del agua utilizada (esto se debe a la presión de agua y aire que se genera por los pequeños agujeros de la pieza). Además con este sistema se asegura el empapado de las prendas hasta retirar la suciedad y detergente, pues el agua se logra esparcir de forma uniforme sobre la prenda.

- **Filtración del agua jabonosa:** Una vez se ha iniciado el proceso de lavado, el agua cae al tanque ubicado bajo la tabla de lavar y el sistema inicia el proceso de filtración del agua jabonosa para su posterior almacenamiento y reuso en actividades domésticas que no impliquen el consumo humano. El proceso de filtrado pasa primero por un filtro tipo rejilla el cual se encarga de no permitir el paso de partículas sólidas (como tierra, hojas, piedras o astillas que pueden caer al estar expuesto a la intemperie) y luego pasa por un filtro abrasivo (sabra) que atrapa la espuma y sustancias espesas que impiden su reutilización.

- **Almacenamiento del agua filtrada:** El sistema lavadera se encarga de almacenar el agua que resulta del lavado de ropa después de la filtración para que el usuario la pueda extraer en un recipiente que disponga en su hogar (puede ser de una altura máxima de 30 cm para que acceda de forma adecuada al sistema). Esta extracción se hace a través de un grifo tipo botellón.

- La **superficie de apoyo superior** además de ajustar, tiene la función de sostener lo que entra y sale de la práctica de lavado de ropa. El lateral derecho está dispuesto para soportar el recipiente cargado con ropa sucia que ha recolectado y ubicado el usuario y el lateral izquierdo está dispuesto para soportar



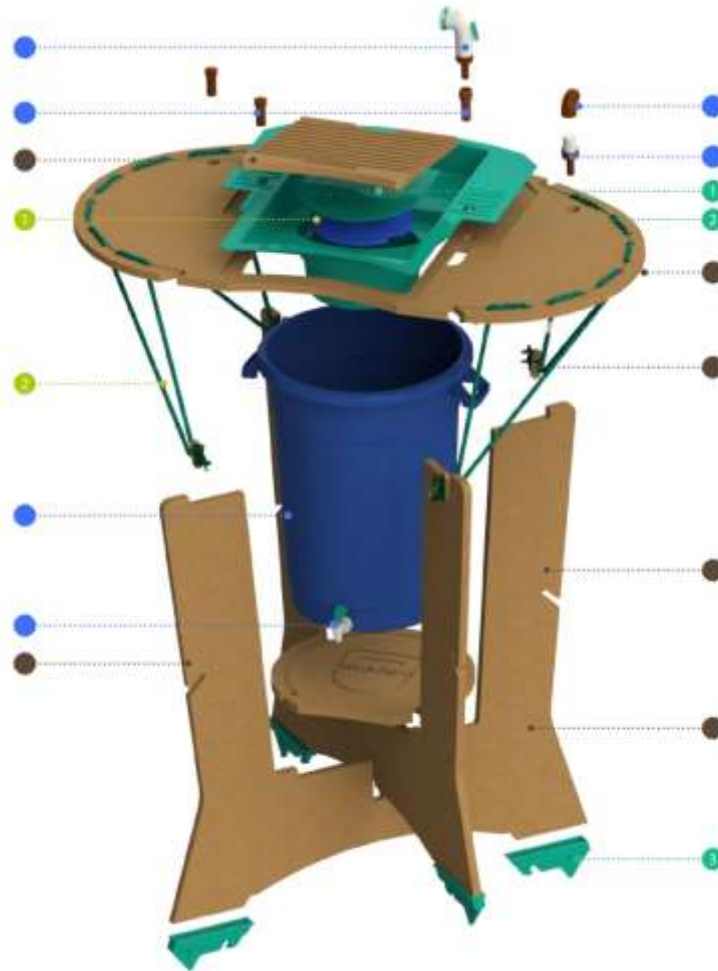
el recipiente donde el usuario acumula las prendas que han sido lavadas, escurridas y que están listas para llevar al tendedero de ropa ubicado al exterior de la vivienda.

- La **superficie de apoyo inferior** además de ajustar, tiene la función de sostener el barril encargado de almacenar el agua filtrada en el sistema; el peso que genera en la estructura ayuda a dar mayor estabilidad.

- **Acumulación de prendas enjabonadas:** En el proceso de la práctica de lavado existe un paso intermedio en el cual se acumulan las prendas que ya han sido fregadas con agua y jabón. Para este paso, el tanque que sostiene la tabla de lavar, cuenta con una extensión frontal en su misma forma destinada para que el usuario acumule dichas prendas. En este espacio no alcanza a llegar el agua sucia que se expulsa durante el lavado, pues lo impide el orificio circular de la pieza, donde dicha agua cae y empieza su proceso de filtrado.



### 5.3 Explosión, materiales y procesos de fabricación



#### MATERIALES Y PROCESOS

Pieza	Tipo	Material	Proceso
	Especial	Ecoplak	Corte CNC
	Especial	Poliétileno reciclado	(1) Corte láser (2) Termoformado (3) Inyección
	Especial	Textil sintético	(1) Troquelado (2) Corte
	Estándar		

Imagen 82: Explosión, materiales y procesos de fabricación

## 5.4 Movimientos

El sistema está diseñado para ser ensamblado e instalado lo más cercano posible al tanque de almacenamiento de agua lluvia (máximo a 1 metro de distancia para aprovechar y mantener la presión del agua que genera el peso del fluido y la fuerza de gravedad). Una vez ha sido instalado el sistema, se mantendrá estático y fijo en su lugar a menos que se remodele la vivienda y se traslade la fuente de agua lluvia. La única pieza removible y que está diseñada para ser transportable o portable fácilmente es la tabla de lavar.



Imagen 83: Tabla de fregado, permite transportarse hasta el río

Debido a que el acceso al agua es limitado en las zonas a las que se dirige el producto lavadora y pueden haber periodos de sequía, existe la posibilidad de transportar la superficie o tabla de lavar (adaptada en la superficie superior del sistema) a suministros de agua alternativos como los ríos y las quebradas del perímetro rural. De esta manera se le facilita o asiste la actividad de fregado al usuario en lugares externos a su vivienda y se continúa cuidando de sus prendas al evitar la fricción con otro tipo de superficies abrasivas que se encuentren en el lugar.

## 5.5 Fuerzas

Las patas o soportes dispuestos en equis, son los encargados de estructurar el sistema y distribuir las fuerzas; una generada por el simple peso de los elementos que se apoyan sobre él y otra generada por el usuario durante la práctica del lavado de ropa (especialmente en el fregado).

Dichas fuerzas van a recaer sobre los cuatro puntos de apoyo que quedan en contacto directo con el suelo, a estos extremos se les ensamblan unos soportes tipo zapatas, los cuales generan mayor fricción con el terreno, soportan la tracción generada por el usuario en el momento del fregado y evitan el contacto directo del canto del material con el suelo (canto más susceptible a la humedad y deterioro).

Los cuatro apoyos que llegan al suelo se derivan de dos piezas laminares que se ensamblan en forma o a manera de equis, generando vértices de 90° (grados) que permiten que la fuerza se distribuya en cuatro sentidos. Además, las terminaciones de las patas tienen una dirección que contribuye a la estabilidad de la estructura del sistema lavadera.

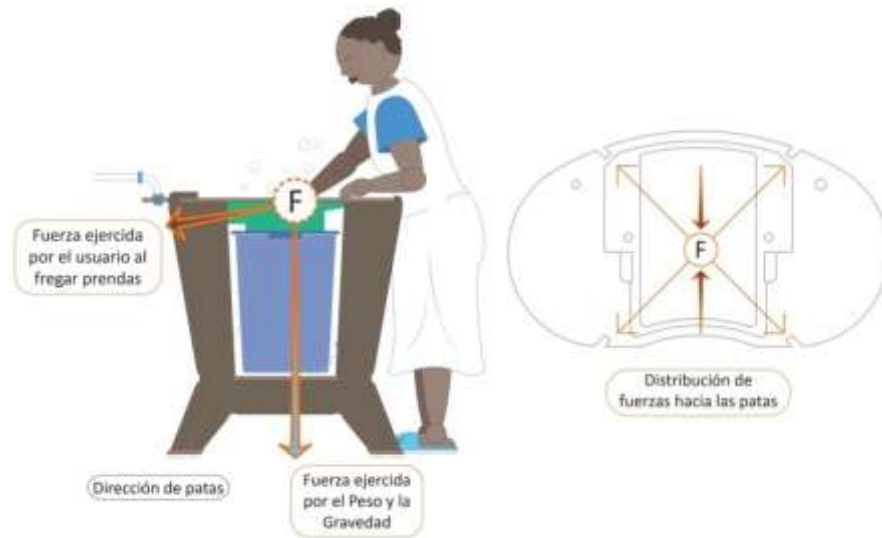


Imagen 84: Esquema y vectores de fuerzas sobre el sistema

## 5.6 Energía

No sólo el agua es un servicio de difícil acceso en las comunidades de la zona, sino que la energía eléctrica también resulta un servicio intermitente. Dichas condiciones hacen que en el Pacífico colombiano “la gasolina”, sea el esfuerzo humano, por lo que el sistema lavadera, en función de adaptarse a las condiciones de la zona, hace uso de la energía hidráulica (presión generada por el peso y caída del agua a favor de la fuerza de gravedad) y está diseñado para ser accionado de manera confortable la fuerza del ser humano.



Imagen 85: Columnas de agua – Energía del sistema

## 5.7 Empaque y transporte

El diseño del sistema es tipo RTA (Ready To Assembly) para ser transportado y distribuido en empaque plano y piezas apilables facilitando el acceso a zonas rurales donde los vehículos que pueden llegar directamente a las viviendas son Jeeps o lanchas. De esta manera se reduce el espacio que ocuparía el producto armado, se disminuye la emisión de gases de efecto invernadero, además de los costos de uniones y ensamblajes que implicarían en el proceso productivo.

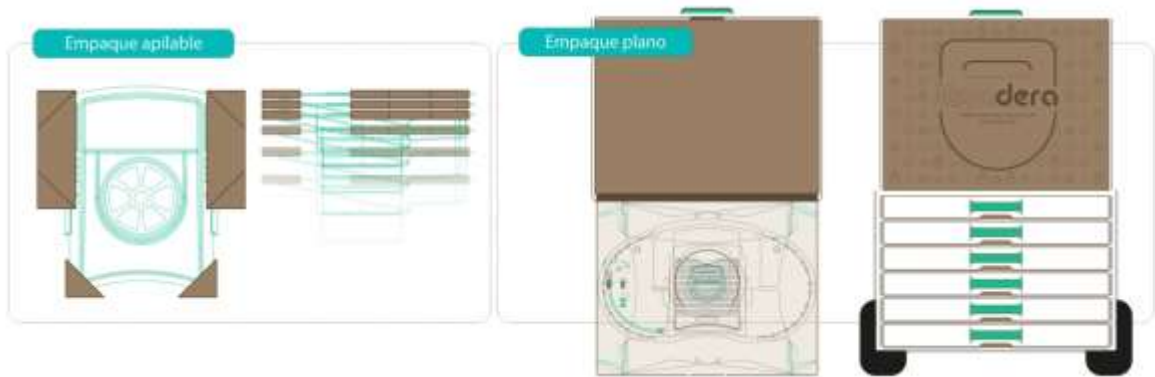


Imagen 86: Esquema del empaque apilable y el empaque plano



Imagen 87: Cajas y componentes apilados



Imagen 88: Contenido de la caja



Jeeps



Lanchas

Imagen 89: Sistemas de transporte utilizados para trasladar el sistema

## 5.8 Aspectos legales

La ley 373 de 1997 de Colombia es la que establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua y entre los decretos que plantea se encuentra el de “reuso obligatorio del agua”, por tal motivo es la base legal para proyectos que promueven el desarrollo sostenible. Una tecnología alternativa que actualmente encaja muy bien en este concepto es la de la reutilización del agua lluvia, ya que contribuye al uso racional del agua y los recursos; por eso resulta la base del sistema lavadera que tiene la intención de hacer uso de dicho suministro para optimizar la alta pluviosidad de la zona objetiva del Litoral Pacífico, teniendo en cuenta factores de saneamiento básico para afectar de manera positiva y sustentable.

## **6. MERCADEO**

### **6.1 Público objetivo o target group:**

Nuestro público objetivo o target group son las familias que habitan en las zonas rurales del Litoral Pacífico vallecaucano, donde el servicio de acueducto es deficiente o nulo y se debe recurrir al uso de agua lluvia para suplir las necesidades domésticas que requieran el consumo de agua, entre ellas: el lavado de ropa.

### **6.2 Estudio de actitudes y expectativas del público objetivo**

De acuerdo a la investigación bibliográfica y los testimonios recogidos en el trabajo de campo se logró identificar en el público objetivo, el anhelo por mejorar su vivienda, seguir construyendo y remodelando su espacio y sus objetos. Por ejemplo, el anhelo de construir y tener su propio lavadero en el caso de las mujeres que tienen una piedra o tablón sobre cuatro estacas de madera como espacio para lavar su ropa y losa.

El valor que tienen los objetos y pertenencias para las familias de esta zona es alto, ya que representan el “estar bien” en su comunidad y el poder mostrar con orgullo su hogar o vivienda a los invitados, pues siempre tienen las puertas abiertas a los demás.

Por naturaleza, las familias de dicha zona son pacíficas, alegres y expresivas; sin embargo, esta actitud de armonía empezó a perderse desde la época de los 70 cuando empresarios llegaron a aprovechar y explotar todos sus recursos naturales. Desde ese momento la relación de los habitantes con su territorio cambió, no porque las comunidades hayan querido, sino porque se les imprimió una mentalidad donde sus tierras eran como un banco rico en especies y de donde se podía ganar mucho dinero, dinero que nunca quedó en sus tierras pues es la zona más rica en cuanto a biodiversidad, pero más pobre en cuanto a recursos económicos del País. Este cambio hizo que para los habitantes, el bienestar no fuera sólo la armonía con sus vecinos, sino que el dinero tomó también una gran importancia y generó una mentalidad de desarraigo y despreocupación en los habitantes.

La explotación de los recursos y trabajo en esta zona rural del país, generó un desvanecimiento de esa actitud alegre y les imprimió un temor o miedo hacia los visitantes que es evidente en su timidez y poca expresividad con la que los reciben. Por este motivo, es muy importante saber llegar a dicho público objetivo para generar empatía e integración de la comunidad con el sistema Lavadera.

### **6.3 Segmentación del mercado con sus variables de segmentación**

El público objetivo del sistema Lavadera, puede ser segmentado a través de las siguientes variables:



**Nivel Socioeconómico:** En la zona rural y en general en Buenaventura se presenta un nivel de pobreza alto, por tal motivo el sistema se dirige a viviendas de estratos bajos, específicamente 1 (Bajo - Bajo), 2 (Bajo) y 3 (Medio - Bajo) que corresponden a estratos que albergan a los usuarios con menores recursos, los cuales pueden ser beneficiarios de subsidios en los servicios públicos domiciliarios. El sustento económico en la zona rural de dichas familias, se basa en la actividad maderera, pesquera y agropecuaria, pues se desarrollaron en un ambiente natural donde se invierte poco y se aprovecha mucho más.

**Nivel educativo:** Un indicador relevante en la educación es la tasa de analfabetismo, la cual indica el porcentaje de población que no sabe leer y escribir. Esta tasa en la zona rural de Buenaventura es del 35,6 por ciento, es decir 12.281 de los 34.497 habitantes que conviven en el territorio no saben leer y escribir, una cantidad considerable para que el sistema Lavadera se comunique fácilmente con el usuario.

**Género:** La actividad del lavado de ropa y en general las actividades vitales del hogar, giran en torno a la figura femenina debido a su tradición cultural. Sin embargo, el hecho de que las mujeres cumplan un papel tan importante en las familias rurales bonaverenses no excluye a los hombres de tener la capacidad de usar el sistema, pues en algunos casos pueden tener la necesidad de lavar sus prendas.

**Edad:** Al tratarse de una actividad doméstica como el lavado de ropa que es desarrollada en la comunidad desde mujeres jóvenes (16 años) hasta mujeres adultas (60 años) según el trabajo de campo realizado, el sistema Lavadera está diseñado principalmente para mujeres adultas, es decir que han alcanzado su mayoría de edad, de esta manera las medidas pueden adaptarse de forma comfortable al usuario.

**Ocupación:** Las mujeres de las zonas rurales de Buenaventura, están encargadas en general de todas las actividades vitales y domésticas del hogar. Aunque esto no las exime del trabajo, pues también determinan un día a la semana para ir al monte a rozar caña; de esta manera extraen el guarapo, producto que luego venden y por lo tanto genera una fuente de ingresos.

**Hábitos:** El espacio donde más habitan es natural y alejado de ruidos de la ciudad, por eso son personas pasivas que no dependen del tiempo sino que van a su propio ritmo. Cuando no están en su casa, se les ve en el río o en casa de sus vecinos que en muchos casos son familiares; y cuando se encuentran en su vivienda y no se están dedicando a las labores domésticas, disfrutan de ver la televisión y escuchar música para distraerse.



#### 6.4 Cliente, Usuario, Consumidor:

**Clientes:** A nivel nacional se cuenta con las entidades gubernamentales encargadas de desarrollar proyectos sociales y ambientales para mejorar las condiciones de vida especialmente en las poblaciones más vulnerables. A nivel regional se cuenta la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca o CVC, que es la encargada en el departamento de promover los proyectos que buscan la optimización del recurso hídrico y el desarrollo sostenible del municipio en este caso de Buenaventura. Esta organización, cuenta con un proyecto orientado al apoyo de propuestas de Organizaciones No Gubernamentales u ONG's ambientalistas a las cuales se puede apoyar el proyecto para ser costeado por el fondo de la CVC y así llegar a la comunidad objetiva de forma responsable.

**Usuario:** El sistema está diseñado para ser utilizado por los integrantes adultos de las familias que habitan en las zonas rurales del Litoral Pacífico vallecaucano; entre los cuales se encuentran tanto hombres como mujeres. Aún así, el sistema está dirigido especialmente hacia un usuario femenino, debido a que culturalmente las mujeres cumplen un papel muy importante en las actividades domésticas del hogar, entre las que se encuentra: el lavado de ropa.

#### 6.5 Mercado potencial:

Tomando como referencia las proyecciones poblacionales del DANE para 2011 se estima que la población de Buenaventura es de 369.753 habitantes, 342.867 ubicados en la cabecera municipal y 26.886 en la zona rural. Dado que Lavadera es un sistema unifamiliar, se tomó en cuenta el promedio de personas por vivienda que es de 4 para así hallar el mercado potencial.

Según lo calculado, serían 6722 los hogares rurales de la zona del Litoral Pacífico vallecaucano a los que podría instalarse el sistema.

#### 6.6 Competencia:

Actualmente el mercado no ofrece un sistema con los mismos beneficios que ofrece **Lavadera**; Sin embargo, existen productos que resultan una fuerte competencia como las pilas de lavado comerciales y las superficies de lavado que son construidas de forma arcaica por la comunidad.

**Pila de lavado comercial:** Está conformada básicamente de una superficie de fregado y un depósito de agua, cada espacio con su respectivo sifón para la descarga de agua. Estas se fabrican regularmente en concreto, granito y fibra de vidrio, algunas con acabado plástico. Es una pieza que se debe empotrar a un mueble que generalmente se vende por separado.

**Superficies de lavado artesanales:** Superficies que son construidas por los habitantes, a partir de materiales como la madera, el concreto y la piedra. Algunas



son instaladas sobre estacas dentro de las viviendas y otras son pequeñas y aptas para ser utilizadas en el río.

### 6.7 Análisis del producto:

**Definición:** Lavadera es un sistema unifamiliar de asistencia en el lavado de ropa manual, diseñado para comunidades rurales del Litoral Pacífico vallecaucano que hace uso de tanques de almacenamiento de agua lluvia para acceder al recurso hídrico y así realizar las labores del hogar.

**Nombre del producto:** Sistema unifamiliar de lavado de ropa manual.

**Marca:** Lavadera

**Logo:**



Imagen 90: Logo de Lavadera

### 6.8 Análisis del precio:

Para establecer el precio del producto se deben tener en cuenta factores internos y externos del mercado. Los factores internos se refieren al costo de producir cada unidad, que sería el precio mínimo de venta sin obtener un margen de rentabilidad, es decir \$329.466. Los factores externos que debemos tener en cuenta son los precios de la competencia que están entre los \$385.000 y \$480.000 (incluyendo la pila de lavado y el mueble). Considerando que el sistema Lavadera ofrece mayores beneficios que la competencia, se estableció un precio de venta al cliente de \$460.000 para obtener una rentabilidad aproximada del 40%.



## 6.9 Análisis de la política de comunicación

Teniendo en cuenta que el sistema es un mueble tipo RTA, debe ir acompañado de su respectivo manual de instrucciones que comunique fácilmente la instalación del producto en la vivienda debido a que existe una tasa de analfabetismo considerable. La idea es que la política de comunicación también esté apoyada por el ente mediador CVC, quienes a través de un acompañamiento y capacitación indiquen el buen uso y beneficios del sistema para que cada familia conozca lo que recibe en el empaque.

## 6.10 Análisis de la distribución: transporte, empaque, venta

Una vez el producto es fabricado y empackado en la planta de producción, se transporta apilado en camiones hasta la sede de Regional Pacífico Oeste de la CVC que es encargada de la zona de Buenaventura y de ahí la corporación se encarga de distribuirlo a las diferentes zonas rurales. Para llegar a estas zonas pueden hacerse uso de jeeps o lanchas, dependiendo de su ubicación y facilidad de acceso.

(Sale empackado, camión, CVC, jeeps o lanchas, vivienda)



Imagen 91: Esquema de distribución de Lavadera

## 6.11 Promesa de valor

El sistema gestiona de manera integral el recurso hídrico utilizado en el lavado de ropa, proporcionando un beneficio socio-ambiental al reutilizar el agua para otras actividades domésticas, reducir el consumo de agua cerca de un 50%, reducir la contaminación del suelo por sustancias químicas detergentes y problemas físicos humanos como infecciones cutáneas y enfermedades transmitidas por vectores biológicos.

Además, el sistema genera mayor conexión con el usuario exaltando y respetando sus costumbres, y asistiendo la práctica del lavado de ropa, reduciendo el tiempo y esfuerzo invertido en la actividad.

## 7. COSTOS

ITEM	ENSAMBLE		COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL
	DESIGNACIÓN	IMAGEN	
1	Sistema unifamiliar de lavado de ropa manual		\$ 253.435
TOTAL COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL			\$ 253.435,32
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			30% \$ 76.030,60
TOTAL COSTOS			\$ 329.465,91

Imagen 92: Costos del sistema Lavadera

## CONCLUSIONES

A través de todo nuestro proceso de investigación en el proyecto de grado, logramos identificar elementos esenciales para el desarrollo de una propuesta objetual, que es la finalidad del diseño industrial en toda esta actividad. Esos principales hallazgos son los que se exponen a continuación a manera de conclusiones:

- La falta de accesibilidad al recurso hídrico en las comunidades rurales del Litoral Pacífico Vallecaucano hace necesaria una exhaustiva evaluación de cómo se consume y gestiona el recurso hídrico en las diferentes actividades domésticas para identificar las problemáticas y falencias, posteriormente analizarlas, conceptualizarlas y finalmente proponer sus respectivas soluciones.
- Para el caso de la práctica de lavado de ropa, su problemática está orientada al alto consumo del recurso hídrico sin preocupación y deseo de reducirlo por quienes efectúan la actividad. Sin embargo, el alto desperdicio del recurso no es la única falencia de la actividad; a ésta se suma la indiferente e inadecuada disposición de las aguas residuales contaminadas por agentes deterorios, aguas que terminan vertidas directamente sin tratamiento alguno en el suelo junto con otros residuos del hogar. La zona destinada al lavado de ropa termina siendo foco para la proliferación de vectores biológicos transmisores de enfermedades y contaminación de suelos y aguas superficiales de la región.
- En las poblaciones de estudio, la práctica de lavado de ropa es una actividad doméstica en la que confluyen arraigados aspectos y consideraciones culturales que deben ser tenidas en cuenta a la hora de presentar una propuesta de diseño. Entre esos aspectos se logró identificar que la actividad no es comunitaria, se desarrolla en espacios muy funcionales construidos por los mismos habitantes con materiales autóctonos y es esencialmente ejecutada por mujeres que consideran efectiva la actividad cuando se realiza de manera manual empleando gran cantidad de agua lluvia, detergente, desinfectante y movimientos repetitivos de golpe y fricción.
- Otras consideraciones apreciables entre la población son: la indiferencia hacia el mantenimiento e higiene de su espacio físico, la conservación y aprovechamiento mesurado del recurso hídrico, y a las soluciones objetuales radicales que impliquen un fuerte contraste con su entorno y un cambio en sus

costumbres y forma de vivir. Esto implica objetos simples en su forma, que se mimeticen en el entorno y sean muy funcionales a sus necesidades.

- Las condiciones físicas del entorno también determinan que la solución no debe depender de una fuente de energía eléctrica; por su intermitencia, y si aprovechar la alta pluviosidad y los recursos naturales de la zona, porque ésta no cuenta con sistemas de acueducto y alcantarillado.

Todas las conclusiones anteriormente expuestas fueron finalmente consideradas y recopiladas en una solución objetual propia y adecuada para las comunidades del Litoral Pacífico Vallecaucano. El sistema Lavadera permite ahorrar el consumo de agua en el lavado de ropa manual, controla el vertimiento del agua residual y permite que ésta pueda ser almacenada y luego reutilizada en otro tipo de actividades de limpieza en el hogar que no requieran agua potable.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUA SIN FRONTERAS, *Guía de diseño para captación del agua de lluvia*. [En línea]. 2001. [Citado 30-Ago-2012]. Disponible en internet: <http://www.aguasinfronteras.org/PDF/AGUA%20DE%20LLUVIA.pdf>

BELEÑO, Isis. *El 50% del agua en Colombia es de mala calidad*. [En línea]. 2011. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet: [www.humboldt.org.co/iavh/video/item/175-el-50-del-agua-en-colombia-es-de-mala-calidad](http://www.humboldt.org.co/iavh/video/item/175-el-50-del-agua-en-colombia-es-de-mala-calidad)

BIBLIOTECA LUIS ÁNGEL ARANGO. *Los suelos*. [En línea]. [Citado 27-Ago-2012]. Disponible en internet: [www.banrepcultural.org/blaavirtual/faunayflora/pacific1/cap11.htm](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/faunayflora/pacific1/cap11.htm)

CASSETTE BLOG. *Giradora-Lavadora de ropa a pedal*. [En línea]. [Citado 28-Ago-2012]. Disponible en internet: <http://www.cassetteblog.com/2012/08/giradora-lavadora-de-ropa-a-pedal/>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. *Agenda Ambiental del Sector Pueblo Nuevo*. [En línea]. 2009. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet: [www.revistaescalea.com/attachments/554\\_agenda-ambiental-pueblonuevo.pdf](http://www.revistaescalea.com/attachments/554_agenda-ambiental-pueblonuevo.pdf)

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. *Balance oferta - Demanda de agua superficial. Cuenca Río Dagua*. [En línea]. 2007. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet: [www.cvc.gov.co/portal/images/CVC/Recurso\\_Hidrico/agua\\_superficial/balances\\_ofertas\\_demanda/BalanceDagua.pdf](http://www.cvc.gov.co/portal/images/CVC/Recurso_Hidrico/agua_superficial/balances_ofertas_demanda/BalanceDagua.pdf)

CORTÉS, A. *El suelo: sustento de la biodiversidad*. En: *Revista La Tadeo*. [En línea]. [Citado 28-Ago-2012]. Primer Semestre 2002. No. 67, p. 65-70. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en internet: [http://www.utadeo.edu.co/dependencias/publicaciones/tadeo\\_67/67065.pdf](http://www.utadeo.edu.co/dependencias/publicaciones/tadeo_67/67065.pdf)

DANE. *Censo 2005. Perfil Buenaventura - Valle del Cauca*. [En línea]. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en: [www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/buenaventura.pdf](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/buenaventura.pdf)

DEFENSORÍA DEL PUEBLO. *Clasificación municipal de la provisión de agua en Colombia - Resumen*. [En línea]. 2010. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet: [www.defensoria.org.co/red/anexos/pdf/11/agua/inf\\_doc\\_resumen.pdf](http://www.defensoria.org.co/red/anexos/pdf/11/agua/inf_doc_resumen.pdf)

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – DNP. *Estadísticas de Acueducto y Alcantarillado en Colombia*. [En línea]. 2011. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet:  
[www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=Yt%2FHYNFDhkg%3D&tabid=238](http://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=Yt%2FHYNFDhkg%3D&tabid=238)

FUNDACIÓN NORTE SUR. *Aprovechamiento agrícola del territorio colectivo, para mejorar el abastecimiento comunitario*. [En línea]. 2010. [Citado 20-Ago-2012]. Disponible en internet: <http://www.fundacionnortesur.org/proyecto3.php>

IDEAM, *Climatología. Precipitación media mensual y número de días*. [En línea]. 2000. [Citado 30-Ago-2012]. Disponible en internet:  
<http://bart.ideam.gov.co/cliciu/buena/precipitacion.htm>

IDEAM, *Climatología. Gráficas mensuales de temperatura, brillo solar y evaporación*. [En línea]. 2000. [Citado 30-Ago-2012]. Disponible en internet:  
<http://bart.ideam.gov.co/cliciu/buena/temperatura.htm>

IDEAM, *Climatología. Tabla de valores mensuales de los principales parámetros meteorológicos*. [En línea]. 2000. [Citado 30-Ago-2012]. Disponible en internet:  
<http://bart.ideam.gov.co/cliciu/buena/tabla.htm>

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA – IMTA. *Manual para el uso eficiente del agua*. [En línea]. 2003. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en:  
[www.waterymex.org/contenidos/rtecnicos/Reduccion%20de%20la%20Demanda/Manual%20Uso%20eficiente%20y%20racional%20del%20agua.pdf](http://www.waterymex.org/contenidos/rtecnicos/Reduccion%20de%20la%20Demanda/Manual%20Uso%20eficiente%20y%20racional%20del%20agua.pdf)

JOUVENCEL, M.R. *El diseño como cuestión de salud pública: diseño del producto, diseño ergonómico*. Madrid: editorial Díaz de Santos, 2010. Número de páginas: 224.

LOBO GUERRERO, Alberto. *Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana*. [En línea]. 1993. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en:  
[www.logemin.com/eng/Download/pdf/33\\_Hidrologia\\_hidrogeologia\\_Pacifico\\_Colombiano.pdf](http://www.logemin.com/eng/Download/pdf/33_Hidrologia_hidrogeologia_Pacifico_Colombiano.pdf)

LONDOÑO RESTREPO, Gustavo. *Buenaventura y su puerto*. Cali: Impresora Feriva S.A, 2003. Páginas 148.

NUÑEZ, Jairo. CARVAJAL PANESSO, Alberto. *¿Cómo romper las trampas de pobreza en Buenaventura?: propuestas desde las comunidades y las instituciones*. Buenaventura: Universidad del Pacífico. Páginas: 118

OMS (Organización mundial de la salud), *Cantidad mínima de agua necesaria para uso doméstico*. [En línea]. 2009. [Citado 30-Ago-2012]. Disponible en internet:

<http://preparativosyrespuesta.cridlac.org/XML/spa/doc18188/doc18188-contenido.pdf>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS – ONU. *El derecho humano al agua*. [En línea]. 2010. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet: [www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml)

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD - OPS. *Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales*. [En línea]. 2008. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet:

[www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d21/019\\_SER\\_OrientacionesA&Szonasrurales/Orientaciones%20sobre%20A&S%20para%20zonas%20rurales.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d21/019_SER_OrientacionesA&Szonasrurales/Orientaciones%20sobre%20A&S%20para%20zonas%20rurales.pdf)

POLO DEMOCRÁTICO ALTERNATIVO MOIR. *Situación de los servicios públicos domiciliarios en Buenaventura*. [En línea]. 2011. [Citado 25-Feb-2013]. Disponible en internet: [www.moir.org.co/Situacion-de-los-servicios.html](http://www.moir.org.co/Situacion-de-los-servicios.html)

PRIETO BOLIVAR, Carlos Jaime. *El agua: sus formas, efectos, abastecimientos, usos, daños, control y conservación*. Primera edición. Bogotá: ediciones Fundación Universidad Central, 2002. Número de páginas: 473

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, *Manual sobre Sistemas de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia para Uso Doméstico y Consumo Humano*. [En línea]. 2008. [Citado 30-Ago-2012]. Disponible en internet: <http://www.pnuma.org/reccat/esp/documentos/>

RESTREPO TARQUINO, Inés. *Usos múltiples del agua como una estrategia para la reducción de la pobreza: experiencias y propuestas para el contexto colombiano*. Primera edición. Cali: editorial Universidad del Valle, 2010. Páginas: 232

SÁNCHEZ, L. D. CAICEDO, E.Y. *Uso del agua lluvia en la Bocana – Buenaventura*. [En línea]. 2001. [Citado 20-Ago-2012]. Disponible en internet: [www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/confe4.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/confe4.pdf)

SANCHEZ, Luis Darío. GALVIS, Alberto. RESTREPO, Inés. PEÑA, Miguel. *Gestión integrada del recurso hídrico frente al cambio climático*. Primera edición. Cali: editorial Universidad del Valle, 2010. Páginas 644.

SOLICLIMA: ENERGÍA SOLAR. *Reciclaje y tratamiento de aguas*. [En línea].  
[Citado 27-Ago-2012]. Disponible en internet:  
[http://www.soliclima.com/reciclaje\\_aguas.html](http://www.soliclima.com/reciclaje_aguas.html)

# ANEXOS

## 1. Mapa conceptual

